

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA

QUE PRESENTA

EFRAIN EMILIO FLORES MOLINA

CON EL TEMA

**“INSTALACIÓN DE LA RED TELEMÁTICA PARA EL NUEVO EDIFICIO
DE (CFE) ZONA SAN CRISTÓBAL.”**

MEDIANTE

OPCION X

(MEMORIA RESIDENCIA)

NUMERO DE CONTROL

06270044

ASESOR

ING.VICENTE LEON OROZCO



INDICE

1. GENERALES	10
1.1 JUSTIFICACIÓN	10
1.2 PROBLEMÁTICA A RESOLVER.....	11
1.3 HIPÓTESIS	11
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	12
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	14
2.1 CABLEADO HORIZONTAL O DE PLANTA.....	15
2.2 ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO.....	16
2.3 CABLEADO VÉRTICAL, TRONCAL O BACKBONE	18
2.4 CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPOS Y DE ENTRADA DE SERVICIOS.....	20
2.5 GUIA PARA EL CABLEADO DE LA FIBRA OPTICA.....	21
2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	21
2.7 MATERIAL NECESARIO PARA INSTALAR EL CABLEADO ESTRUCTURADO ...	21
2.7.1 KEYSTONE.....	21
2.7.2 ROSETA P/KEYSTONE.....	21
2.7.3 FRENTES PARA KEYSTONE O FACEPLATE	22
2.7.4 ROSETAS INTEGRADAS	22
2.7.5 CABLE UTP SOLIDO	22
2.7.6 PATCH PANEL.....	23
2.7.7 PATCH CORD	23
2.7.8 RJ45.....	23
2.7.9 PLUG 8P8C.....	23
2.7.10 CABLE UTP FLEXIBLE.....	23
2.7.11 HERRAMIENTA DE IMPACTO.....	23
2.7.12 HERRAMIENTA DE CRIMPEAR.....	24
2.7.13 CORTADOR Y PELADOR DE CABLES	24
2.7.14 PROBADOR RAPIDO DE CABLEADO.....	24

2.7.15	PLACAS DE RED.....	24
2.7.16	HUB's	25
2.7.17	REPETIDOR	25
2.7.18	MEDIA ADAPTERS	25
2.7.19	SERVER	26
2.8	SEGURIDAD PERSONAL ANTES DE INSTALAR CABLE	26
2.9	¿QUÉ ES LA RED TELEMÁTICA?	27
3.	DESARROLLO DEL TRABAJO	30
3.1	DATOS GENERALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	30
3.2	OBRA ELECTROMECAÁNICA.	32
3.4	CONSIDERACIONES	33
3.5	INVESTIGACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	34
3.6.1	PRUEBAS DE ATENUACIÓN Y MAPEO DEL CABLEADO SEICPC6	40
3.6.3	PANEL MODULAR DE 24 PUERTOS PARA JACK SEIPP24P.....	44
3.6.4	DESCRIPCION DEL CABLE HORIZONTAL EN RANK SEIOCHRC	45
3.6.5	INSTALACIÓN DE PLACA DE 1 VENTANA SEIP	46
3.6.6	INSTALACIÓN DE PLACA DE 2 VENTANAS.....	47
3.6.7	INSTALACIÓN DE PLACA DE 4 VENTANAS.....	48
3.6.8	INSTALACIÓN DE RACK DE 19" X 79 SEIRCVH	49
3.6.9	INSTALACIÓN DE JACK CATEGORÍA 6 SEIJ6	51
3.6.10	INSTALACIÓN DE JACK TELEFÓNICO SEIJT	53
3.6.11	INSTALACIÓN DE PLACA DE COBRE DE 1/4X4X20 SEIPAESC.....	55
3.6.12	PANEL MODULAR DE 48 PUERTOS PARA JACK SEIPP48P.....	57
3.6.13	CATÁLOGO DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	58
3.6.14	LIBRO DE MATERIALES.....	60
3.6.15	MATERIAL EXTRA.....	66
3.7	FIBRA ÓPTICA.....	67
3.7.1	DATOS GENERALES LA FIBRA ÓPTICA.	67
3.7.2	TRAYECTORIA GENERAL	67
3.7.3	NÚMERO DE ESTRUCTURA.....	69
3.7.4	MATERIAL QUE SUMINISTRA LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD. 70	
3.7.5	CONSIDERACIONES.	71

3.7.6	OBRA CIVIL	71
3.7.7	OBRA ELECTROMECAÁNICA	72
3.7.8	APLICACIÓN.	72
3.7.9	CONSIDERACIONES.	73
3.7.10	INVESTIGACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	73
3.7.11	ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES.....	74
3.7.12	DESCRIPCIÓN DEL TUBO CODUIT DE 2 PULGADAS ZA-OC01.....	74
3.7.13	DESCRIPCIÓN DE CHAROLA TIPO MALLA DE 150 MM CHML-OC01	76
3.7.14	TENDIDO, TENSIONADO Y ENCLEMADO DE FIBRA ÓPTICA EZED-OE01	77
3.7.15	INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA EZED-OE02	82
3.7.16	TENDIDO DE CABLE ADSS EZED-OE03.....	85
3.7.17	DISTRIBUIDOR ÓPTICO Y CAJA DE EMPALME EZED-OE04.....	88
3.7.18	PRUEBAS DE ATENUACIÓN DEL ENLACE ÓPTICO EZED-OE05.....	90
3.7.19	TENDIDO DE CABLE ADSS POR DUCTOS Y CHAROLAS EDSC-OE02.....	93
3.7.20	INSTALACIÓN DE DISTRIBUIDOR ÓPTICO EDSC -OE03	96
3.7.21	PRUEBAS DE ATENUACIÓN DEL ENLACE ÓPTICO EDSC-OE04.....	98
3.7.22	CAJA DE EMPALME DE TRES VIAS PARA 36 FIBRAS EDSC -OE05.....	101
3.7.23	LIBRO DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE LOS MISMOS ADSS.....	103
3.7.24	LISTA DE MATERIALES DE FIBRA ÓPTICA	106
3.7.25	MATERIALES EXTRA DE F.O	107
4	RESULTADOS	109
4.1	MEDIDA DE RETROESPARCIMIENTO (O.T.D.R).....	109
4.2	PROCEDIMIENTO.....	109
4.3	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	109
4.4	NORMA DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE LA CONEXIÓN.....	111
4.5	PRUEBAS DE ATENUACION DE F.O	114
	CONCLUSIÓN.....	118
	BIBLIOGRAFIA.....	120
	ANEXOS.....	121

INDICE DE FIGURAS

Figuras 3. 1 Charolas	35
Figuras 3. 2 Conectores RJ45	37
Figuras 3. 3 Cordones de voz y datos de parcheo	38
Figuras 3. 4 Rack de comunicaciones	43
Figuras 3. 5 Panel modular de 24 puertos	44
Figuras 3. 6 Rack de comunicaciones de cableado horizontal.....	45
Figuras 3. 7 Placa de ventana 1	46
Figuras 3. 8 Placa de ventana 2	47
Figuras 3. 9 Placa de ventana 4	48
Figuras 3. 10 Rack de 19" x 79".....	49
Figuras 3. 11 Cordones categoría 6.....	51
Figuras 3. 12 Jack telefónico.....	53
Figuras 3. 13 Placas de cobre de 1/4x4x20.....	55
Figuras 3. 14 Jack desmontable de 48 puertos	57
Figuras 3. 15 Trayectoria de fibra óptica	68
Figuras 3. 16 Trayecto tendido de fibra óptica de edificio de zona a edificio de distribución	68
Figuras 3. 17 Croquis de transición de aérea subterránea	70
Figuras 3. 18 Charola tipo maya de 150 mm de ancho	76
Figuras 3. 19 Tendido y tensionado de fibra óptica.....	77
Figuras 3. 20 Registros para la instalación de fibra óptica.....	82
Figuras 3. 21 Ductos acorazados	85
Figuras 3. 22 Distribuidor óptico	88
Figuras 3. 23 Maquina distribuidora.....	90
Figuras 3. 24 Ductos curvos.....	93
Figuras 3. 25 Distribuidor óptico dos.....	96
Figuras 3. 26 Maquina para realizar empalmes.....	98
Figuras 3. 27 Caja de empalme de tres vías	101

INDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1 Nodos totales	30
Tabla 3. 2 Mapeos de los cables instalados	42
Tabla 3. 3 Tabla de catálogo de cableado estructurado	60
Tabla 3. 4 Tabla de libros de materiales	65
Tabla 3. 5 Materiales proporcionados de manera extra	66
Tabla 3. 6 Postes y registro	69
Tabla 3. 7 Libro de materiales y especificaciones	105
Tabla 3. 8 Materiales fibra óptica.....	106
Tabla 3. 9 Materiales extras	107
Tabla 4. 1 Atenuación de empalme distribución a subestación CRI nodo 1	114
Tabla 4. 2 Atenuación de empalme de subestación CRI a distribución nodo 1.....	114
Tabla 4. 3 Atenuación de empalme distribución a subestación CRI nodo 2	115
Tabla 4. 4 Atenuación de empalme de subestación CRI a distribución nodo 2.....	115
Tabla 4. 5 Distribución a zona antigua nodo 1	116
Tabla 4. 6 Zona antigua a distribución nodo 1	116
Tabla 4. 7 Distribución zona antigua nodo 2.....	117
Tabla 4. 8 Zona antigua –distribución.....	117

INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial de este proyecto, es la instalación de cableado estructurado, aplicando el sistema de la red telemática utilizando la fibra óptica como medio de transporte de datos, del nuevo edificio de la Comisión Federal de Electricidad, zona San Cristóbal.

La mejora continúa en las comunicaciones de en voz (telefonía), datos (envío y recepción), videoconferencia (cursos en línea, capacitación a la vanguardia), La dimensión de este proyecto se basa en la cultura de servicio que es: la “Confiable”, se fundamenta, en la habilidad de dar el servicio prometido de forma segura y eficiente.

Para ubicar y conocer nuestro objetivo de estudio, abarcare cuatro capítulos fundamentales para la realización de este proyecto

Capítulo I se consideran las generalidades referentes al proyecto justificación del proyecto viable, la problemática a resolver, la hipótesis, los objetivos que se pretenden obtener y puntualizar y por ultimo las delimitaciones de la implementación de este proyecto

Capítulo II marco teórico encontraremos información relevante acerca de la instalación del cableado estructurado descripción de la instalación, atenuación mapeo e investigación de las condiciones de trabajo en la CFE, instalación de cable de ADSS de fibra óptica monomodo como medio físico de transporte características técnicas y mecánicas de La Fibra Óptica, esta información nos da un parámetro para la instalación de la red telemática del nuevo edificio de la comisión federal de electricidad (CFE).

Capitulo III la metodología, se emplea una serie de pasos para la instalación de la red telemática utilizando la fibra óptica como medio de transporte de información y datos. El desarrollo de la Instalación de la Fibra Óptica.

Capitulo IV Se presentan los resultados obtenidos del cableado estructurado, y de la fibra óptica los cuales fueron satisfactorios y aprobados por la comisión federal de electricidad, se plasman las conclusiones obtenidas del proyecto presentado el cual se termina de manera satisfactoria obteniendo los datos teóricamente presentados y estudiados de forma real y apacible

En el apartado de referencias bibliográficas se da a conocer las fuentes donde se basó el proyecto y finalmente en el apartado de anexos se presentan todas las normas que se estudian para poder realizar el trabajo bajo normas de seguridad y normas del cableado estructurado y F.O. y por ultimo las fotografías obtenidas durante toda la memoria residencia

CAPÍTULO I

GENERALES

1. GENERALES

1.1 JUSTIFICACIÓN

El proyecto está enfocado al cableado estructurado y a la red telemática que se instalará en el nuevo edificio de zona en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Su impacto es grande ya que proporcionará un servicio de comunicación de voz, datos y videoconferencia, de una forma eficaz y eficiente.

Además tendrá una infinidad de procesos; uno de ellos es la comunicación telefónica la instalación de equipos de video, audio y videoconferencia para enlazarnos a la división sureste a la ciudad de Oaxaca, con la finalidad de poder hacer reuniones entre oficinas departamentos y áreas de apoyo a nivel divisional en tiempo real a una mayor velocidad de comunicación.

También se utilizará para la nueva universidad UTEC que aprovechará el sistema de videoconferencia para dar clases a distancia desde diferentes partes de la República, con la finalidad de tener al personal más capacitado y motivado cumpliendo con sus tareas y brindarles un mejor servicio a los clientes externos a quien se les abastece con el servicio de energía eléctrica.

En la comunicación de datos, tema necesario de abordar y desarrollar; se utilizara cable UTP categoría 6,

Se usa fibra óptica monomodo de 36 pares, para la comunicación entre la antigua zona, el nuevo edificio y la subestación san Cristóbal (S.E CRI). Utilizando la postearía de la línea de 13.8 KV y la zona subterránea de la zona centro.

El sistema de comunicación de datos propuesto proporcionará mayor velocidad en la red Ethernet de CFE y permitirá salir a la gran red de internet de una forma segura y veloz, estando a la vanguardia, utilizando tecnología de punta.

1.2 PROBLEMÁTICA A RESOLVER

Actualmente el edificio de Comisión Federal de Electricidad maneja una red Ethernet, donde la transmisión y recepción de datos es muy lenta, su capacidad es muy ilimitada, la pérdida de información es muy frecuente, llamadas entrecortadas, videoconferencias con mala calidad y audio de mala fidelidad, la transmisión de datos es por medio de enlaces microondas, no solo en la red existen dificultades sino también en el espacio reducido.

Debido al uso de las antenas de microondas, podemos identificar que la pérdida de datos que son por cuestiones climatológicas como: la lluvia, niebla y rayos solares directos. Es por ello que surge esta problemática de transmisión y recepción de información. Por lo que Comisión Federal de Electricidad tiene la necesidad de construir un nuevo edificio donde su capacidad sea superior al actual. Además de **instalar una red telemática** con cableado estructurada y fibra óptica como medio de transporte de los datos.

La fibra óptica tiene mayor capacidad de transportar datos que las ondas microondas además mediante la fibra óptica podemos enviar: video, voz y datos, simultáneamente.

La propuesta es cablear de acuerdo a normas de cableado estructurado y utilizando la fibra óptica de 36 pares como medio de comunicación. La comunicación por medio de la fibra óptica, representa una pérdida mínima de datos. Utilizando la postearía de CFE, en ductos subterráneo así como la infraestructura de Telmex para la nube de datos y así poder brindar una excelente comunicación.

1.3 HIPÓTESIS

Con la implementación de la fibra óptica y cableado estructurado se logra una mejora en el sistema de comunicación, evitando la pérdida de datos.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Realizar la Instalación del cableado estructurado para la red telemática del nuevo edificio de (CFE) zona San Cristóbal.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Encontrar y aplicar las nuevas tecnologías de comunicación en el nuevo edificio de (CFE) de zona San Cristóbal.
- Desarrollar y adaptar los avances de la fibra óptica.
- Implementar el cableado estructurado normalizado y estandarizado categoría 6.
- Hacer la comunicación más eficaz y eficiente, implementado un mejor servicio de voz IP y videoconferencia en toda la zona San Cristóbal y sub zonas a cargo de la misma.
- Revisión del proyecto instalación de voz y datos en los planos de construcción del edificio de zona, para determinar; la ubicación de los sitios de comunicación; las salidas de voz y datos; los registros; la tubería en piso, en muro y en loza; la trayectoria de las charolas; registros de fibra óptica y los nodos de red inalámbrica.
- Instalación de la torre de comunicaciones auto soportada de 30 metros para los enlaces de (VHF) y los inalámbricos de respaldo.
- Revisión del proceso de instalación del cable ADSS de fibra óptica, para el suministro de la red telemática del edificio de distribución al edificio de zona San Cristóbal.
- Cuantificación y estimación del material para el cableado estructurado en categoría 6 en el edificio de zona.
- Realización de las pruebas y puesta en servicio de la red telemática del edificio nuevo de la zona San Cristóbal

1.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los recursos y procesos que intervienen en el proyecto son los siguientes:

- El estudio y análisis de los planos del nuevo edificio nos servirán para definir en donde se van a colocar los cables de datos y telefonía para asignarle a cada oficina una caja de conectores de RJ 45 con dos salidas: una de datos y una para la línea telefónica.
- Identificar en que partes del edificio se utilizará tuberías para los cables o charolas
- Verificar los nodos de conexión de comunicación uno a uno para poder brindar un buen servicio a los agremiados de CFE.
- A causa de las políticas de trabajo de Comisión Federal de Electricidad (CFE), no autorizan presentar el código de programación, por ello se trabaja con diagramas a bloque en todo el proyecto.

CAPITULO II
FUNDAMENTOS TEORICOS

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A manera de hacer más sencillo el entendimiento del proyecto, es necesario conocer los siguientes aspectos teóricos en los que se definen los conceptos de los procesos que intervienen en general y las necesidades requeridas.

Comenzaremos definiendo que es el cableado estructurado .Es el sistema colectivo de cables, canalizados, etiquetados y colocados espacios limpios y bien acomodados, para así llegar a los sistemas o dispositivos que se deseen comunicar.

Éstos deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o en el campo según su función.

Las características e instalación de estos elementos se deben hacer en cumplimiento de estándares para así llamarlo cableado estructurado.

El apego de las instalaciones de cableado estructurado a estándares trae consigo muchos beneficios de independencia de proveedor y protocolo (infraestructura genérica), flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento y facilidad de administración.

El cableado estructurado consiste en el tendido de cables en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local.

Suele tratarse de cable de par trenzado de cobre, para redes de tipo IEEE 802.3. No obstante, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

Además el tendido de cable para una red de área local tiene cierta complejidad cuando se trata de cubrir áreas extensas tales como un edificio de varias plantas. En este sentido hay que tener en cuenta las limitaciones de diseño que impone la tecnología de red de área local que se desea implantar:

- ✓ La segmentación del tráfico de red.
- ✓ La longitud máxima de cada segmento de red.
- ✓ La presencia de interferencias electromagnéticas.

- ✓ La necesidad de redes locales virtuales.
- ✓ Etc.

Existen dos tipos de cableado horizontal y vertical los cuales a continuación de hablar de ellos de una forma puntual y concreta.

2.1 CABLEADO HORIZONTAL O DE PLANTA

Es decir, el cableado que va desde el armario de Telecomunicaciones a la toma de usuario.

No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.

Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar *ANSI/EIA/TIA 569*.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizado es 100m = 90 m + 3 m usuario + 7 m patch panel. Cableado vertical, es decir, la interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.

Se utiliza un cableado Multipar UTP y STP, y también, Fibra óptica Multimodo y Monomodo.

La Distancia Máximas sobre Voz, es de: UTP 800 metros; STP 700 metros; Fibra MM 62.5/125um 2000 metros.

En Unitel consideramos fundamental el cumplimiento de estas Normas sobre Cableado Estructurado, ya que nos facilitará el correcto funcionamiento y rendimiento de la instalación, así como la reducción de riesgos innecesarios y potencialmente perjudiciales para el funcionamiento del sistema implantado.

Es el sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiquetas, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campus. Las características e instalación de estos elementos se deben hacer en cumplimiento de estándares de cableado estructurado. El apego de las instalaciones de cableado estructurado a estándares trae consigo los beneficios de independencia de proveedor y protocolo (infraestructura genérica), flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento y facilidad de administración.

2.2 ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO

La norma EIA/TIA 568A define el cableado horizontal de la siguiente forma: El sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o viceversa. El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

Cable Horizontal y Hardware de Conexión (también llamado "cableado horizontal") que proporcionan los medios básicos para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales. Rutas y espacios horizontales (también llamado "sistemas de distribución horizontal").

Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado Horizontal.

1.- Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar los cables horizontales.

2.- Una tubería de $\frac{3}{4}$ de pulgada por cada dos cables UTP.

3.- Una tubería de 1 pulgada por cada cable de dos fibras ópticas.

4.- Los radios mínimos de curvatura deben ser implementados.

El cableado horizontal incluye: Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Se deben hacer consideraciones a la hora de seleccionar el cableado horizontal: para así tener la mayor cantidad de cables individuales en el edificio.

Consideraciones de diseño: los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser de muy altos costos.

Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo. El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

Topología: la norma EIA/TIA 568A hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado horizontal: El cableado horizontal debe seguir una topología estrella. Cada toma/conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones.

Distancias: sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no debe exceder 90 m. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias: se separan 10 m para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumper y cables de equipo).

Medios reconocidos: se reconocen tres tipos de cables para el sistema de cableado horizontal:

- Cables de par trenzado sin blindar (UTP) de 100 ohm y cuatro pares.
- Cables de par trenzado blindados (STP) de 150 ohm y cuatro pares.
- Cables de fibra óptica multimodo de 62.5/125 um y dos fibras

Todos los cables se concentran en el denominado armario de distribución o Rack de planta, armario o Rank de telecomunicaciones. Se trata de un bastidor donde se realizan las conexiones eléctricas telefónicas de datos o video o bien de "empalmes" de unos cables con otros.

2.3 CABLEADO VÉRTICAL, TRONCAL O BACKBONE

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos, incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

El cableado vertical realiza la interconexión entre los diferentes gabinetes de telecomunicaciones y entre estos y la sala de equipamiento. En este componente del sistema de cableado ya no resulta económico mantener la estructura general utilizada en el cableado horizontal, sino que es conveniente realizar instalaciones independientes para la telefonía y datos. Esto se ve reforzado por el hecho de que, si fuera necesario sustituir el backbone, ello se realiza con un coste relativamente bajo, y causando muy pocas molestias a los ocupantes del edificio.

El backbone telefónico se realiza habitualmente con cable telefónico multipar. Para definir el backbone de datos es necesario tener en cuenta cuál será la disposición física del equipamiento. Normalmente, el tendido físico del backbone se realiza en forma de

estrella, es decir, se interconectan los gabinetes con uno que se define como centro de la estrella, en donde se ubica el equipamiento electrónico más complejo.

El backbone de datos se puede implementar con cables UTP o con fibra óptica. En el caso de decidir utilizar UTP, el mismo será de categoría 5 y se dispondrá un número de cables desde cada gabinete al gabinete seleccionado como centro de estrella.

Actualmente, la diferencia de costos provocada por la utilización de fibra óptica se ve compensada por la mayor flexibilidad y posibilidad de crecimiento que brinda esta tecnología.

Se construye el backbone llevando un cable de fibra desde cada gabinete al gabinete centro de la estrella. Si bien para una configuración mínima Ethernet basta con utilizar cable de 2 fibras, resulta conveniente utilizar cable con mayor cantidad de fibra (6 a 12) ya que la diferencia de coste no es importante y se posibilita por una parte disponer de conductores de reserva para el caso de falla de algunos, y por otra parte, la utilización en el futuro de otras topologías que requieren más conductores, como FDDI o sistemas resistentes a fallas.

La norma EIA/TIA 568 prevé la ubicación de la transmisión de cableado vertical a horizontal, y la ubicación de los dispositivos necesarios para lograrla, en habitaciones independientes con puerta destinada a tal fin, ubicadas por lo menos una por piso, denominadas armarios de telecomunicaciones. Se utilizan habitualmente gabinetes estándar de 19 pulgadas de ancho, con puertas, de aproximadamente 50 cm de profundidad y de una altura entre 1.5 y 2 metros. En dichos gabinetes se dispone generalmente de las siguientes secciones:

Acometida de los puestos de trabajo: 2 cables UTP llegan desde cada puesto de trabajo.

- Acometida del backbone telefónico: cable multipar que puede determinar en regletas de conexión o en "patch panel".
- Acometida del backbone de datos: cables de fibra óptica que se llevan a una bandeja de conexión adecuada.

- Electrónica de la red de datos: Hubs, Switches, Bridges y otros dispositivos necesarios.
- Alimentación eléctrica para dichos dispositivos.
- Iluminación interna para facilitar la realización de trabajos en el gabinete.
- Ventilación a fin de mantener la temperatura interna dentro de límites aceptables.

2.4 CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPOS Y DE ENTRADA DE SERVICIOS

El cableado vertical acaba en una sala donde, de hecho, se concentran todos los cables del edificio. Aquí se sitúa la electrónica de red y otras infraestructuras de telecomunicaciones, tales como puertas de enlace, cortafuegos, central telefónica, recepción de TV por cable o satélite o bien videoconferencia etc., así como el propio Centro de proceso de datos.

Existen también subsistemas de Cableado Estructurado

El cableado estructurado está compuesto de varios subsistemas:

- Sistema de cableado vertical.
- Sistema de cableado horizontal.
- Salida de área de trabajo.
- Cuarto o espacio de telecomunicaciones.
- Cuarto o espacio de equipo.
- Cuarto o espacio de entrada de servicios.
- Administración, etiquetado y pruebas.
- Sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones.

Las conexiones de los cables de equipo al cableado horizontal o vertical pueden ser interconexiones o conexiones cruzadas.

2.5 GUIA PARA EL CABLEADO DE LA FIBRA OPTICA

Este documento especifica el camino y conexión del hardware requerido para el sistema de cableado de fibra óptica y equipos localizados dentro del cuarto de telecomunicaciones o dentro del cuarto equipos en el área de trabajo.

2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra y puenteo establecido en estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante para el sistema de cableado estructurado moderno. El gabinete deberá disponer de una toma de tierra, conectada a la tierra general de la instalación eléctrica, para efectuar las conexiones de todo equipamiento. El conducto de tierra no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas, conductos o bandejas. Los cables de tierra de seguridad serán puestos a tierra en el subsuelo.

2.7 MATERIAL NECESARIO PARA INSTALAR EL CABLEADO ESTRUCTURADO

2.7.1 KEYSTONE

Se trata de un dispositivo modular de conexión monolínea, hembra, apto para conectar plug RJ45, que permite su inserción en rosetas y frentes de patch panel especiales mediante un sistema de encastre, permite la colocación de la cantidad exacta de conexiones necesarias.

2.7.2 ROSETA P/KEYSTONE

Se trata de una pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite encastrar hasta 2 keystone, formando una roseta de hasta 2 bocas. No incluye en keystone que se compra por separado.

2.7.3 FRENTE PARA KEYSTONE O FACEPLATE

Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar electricidad embutida de 5x10 cm y permite encastrar hasta 2 keystone, formando un conjunto de conexión de hasta 2 bocas. No incluye los keystone que se compran por separado. La boca que quede libre en caso que se desee colocar un solo keystone se obtura con un inserto ciego que también se provee por separado.

2.7.4 ROSETAS INTEGRADAS

Usualmente de 2 bocas, aunque existe también la versión reducida de 1 boca. Posee un circuito impreso que soporta conectores RJ45 y conectores IDC (Insulation Displacement Connector) de tipo 110 para conectar los cables UTP sólidos con la herramienta de impacto.

Se proveen usualmente con almohadilla autoadhesiva para fijar a la pared y/o perforación para tornillo. Código Discar: CAT5DRJ45

2.7.5 CABLE UTP SOLIDO

El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) posee 4 pares bien trenzados entre sí (paso mucho más torzonado que el Vaina Gris de la norma Entel 755), sin foil de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC.

Existen tipos especiales (mucho más caros) realizados en materiales especiales para instalaciones que exigen normas estrictas de seguridad ante incendio.

Se presenta en cajas de 1000 pies (305 metros) para su fácil manipulación, no se enrosca, y viene marcado con números que representan la distancia en pies de cada tramo en forma correlativa, con lo que se puede saber la longitud utilizada y la distancia que aún queda disponible en la caja con solo registrar estos números y realizar una simple resta. Código Discar: CAT5CS4P

2.7.6 PATCH PANEL

Están formados por un soporte, usualmente metálico y de medidas compatibles con rack de 19 pulgadas, que sostiene placas de circuito impreso sobre la que se montan: de un lado los conectores RJ45 y del otro los conectores IDC para block tipo 110.

2.7.7 PATCH CORD

Están contruidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C en cada punta de modo de permitir la conexión de los 4 pares en un conector

2.7.8 RJ45.

A menudo se proveen de distintos colores y con un dispositivo plástico que impide que se curven en la zona donde el cable se aplana al acometer al plug.

Es muy importante utilizar PC certificados puesto que el hacerlos en obra no garantiza en modo alguno la certificación a Nivel 5. Códigos Discar: CAT5xM (color)

2.7.9 PLUG 8P8C

Plug de 8 contactos, similar al plug americano RJ11 utilizado en telefonía,

Pero de más capacidad. . Posee contactos bañados en oro.

Código Discar: CAT5RJ45

2.7.10 CABLE UTP FLEXIBLE

Igual al sólido, pero sus hilos interiores están contruidos por cables flexibles en lugar de alambres. Código Discar: CAT5CF4P

2.7.11 HERRAMIENTA DE IMPACTO

Es la misma que se utiliza con block de tipo 110 de la ATT. Posee un resorte que se puede graduar para dar distintas presiones de trabajo y sus puntas pueden ser cambiadas para permitir la conexión de otros blocks, tal como los 88 y S66 (Krone).En

el caso del block 110, la herramienta es de doble acción: inserta y corta el cable.
Código Discar: CAT5HII

2.7.12 HERRAMIENTA DE CRIMPEAR

Es muy similar a la crimpeadora de los plugs americanos RJ11 pero permite plugs de mayor tamaño (8 posiciones). Al igual que ella permite: cortar el cable, pelarlo y apretar el conector para fijar los hilos flexibles del cable a los contactos. Código Discar: CAT5PCRJ45

2.7.13 CORTADOR Y PELADOR DE CABLES

Permite agilizar notablemente la tarea de pelado de vainas de los cables UTP, tanto sólidos como flexibles, así como el emparejado de los pares internos del mismo. No produce marcado de los cables, como es habitual cuando se utiliza el alicate o pinza de corte normal. Código Discar: CAT5CUT

2.7.14 PROBADOR RAPIDO DE CABLEADO

Ideal para controlar los cableados (no para certificar) por parte del técnico instalador. De bajo costo y fácil manejo. Permite detectar fácilmente: cables cortados o en cortocircuito, cables corridos de posición, piernas invertidas, etc. Además viene provisto de accesorios para controlar cable coaxial (BNC) y Patch Cord (RJ45)

Código Discar: CAT5TEST

2.7.15 PLACAS DE RED

Se colocan en cada PC, son placas internas que toman su alimentación de la misma MotherBoard de la PC. Las placas para 10 BaseT, que es la red más difundida hoy con el cableado estructurado, soporta 10 o 100 Mbit/seg y es exactamente igual a las placas de salida coaxial pero poseen un conector RJ45. Muchos fabricantes proveen placas compatibles con coaxial y RJ45 al mismo tiempo. Existen diversos tipos en función de su interface con la PC (bus ISA, PCI, etc.).

2.7.16 HUB's

Es un equipo electrónico activo que sirve de concentrador y sincronizador de los datos que transitan entre las distintas placas de red de los puestos de trabajo y el backbone. Siempre se conectan a energía (220v/110v) y tienen entradas con RJ45 como si fuese una patchera (8 a 24 puertos típicamente) y una salida que puede tener varios conectores en paralelo: RJ45, Coaxial (BNC), F.O. (ST) y AUI, este último es el más común, pues permite conectar un "media adapter" dándole alimentación.

Los modelos "stackables" permiten apilarse y ampliar el número de entradas sin incrementar la caída de señal.

Se pueden conectar un máximo de 4 HUB's en serie para no producir excesiva atenuación a la señal, lo cual es muchísimo para las obras que trabajaremos. Típicamente va uno por cada piso (armario de piso). Los Servers se conectan a su entrada como si fueran una terminal más.

Existen modelos llamados "Inteligentes" que permiten administrar la red y sacar de servicio una terminal que este fallando desde un puesto de mantenimiento remoto. Da información de tráfico avanzada, errores, etc.

Es importante ver la velocidad del HUB, ya que si el mismo soporta 10 Mbit, solo servirá para la red 10 BaseT actual y habrá que cambiarlo por uno más veloz cuando se pase a una red demás velocidad.

2.7.17 REPETIDOR

Permiten ampliar la distancia a que se conecta un terminal determinado (más allá de los 90mts en el caso de cable UTP), funciona como un amplificador de señal.

2.7.18 MEDIA ADAPTERS

Son dispositivos electrónicos que permiten conectar medios de transmisión (cables, FO, coaxial) distintos de los originalmente previstos en el dispositivo al que se

conectan. Generalmente se conectan a puerto de tipo AUI de las placas de red o de los HUB para conectar Fibras Ópticas, cables Coaxiales, cables Thin-coax, etc.

2.7.19 SERVER

Es el nombre dado a la/las computadoras principales de la red, donde se guarda la información valiosa y que realizan el procesamiento centralizado de información de la empresa. A los fines del cableado estructurado, se comporta como una terminal más, conectándose a cualquier boca.

2.8 SEGURIDAD PERSONAL ANTES DE INSTALAR CABLE

Siempre que trabaje en paredes, techos o entretechos, lo primero que se debe hacer es desconectar la alimentación de todos los circuitos que pasen a través de estas áreas de trabajo. Si no está seguro de si pasan cables, o de los cables que pasan, una buena norma es cortar toda la corriente. ¡Nunca toque los cables de alimentación!

Incluso aunque crea que ha cortado toda la corriente del área en la que van a trabajar, no hay modo de saber si esos cables están “vivos”.

Antes de comenzar el trabajo, fíjese en la ubicación de los extintores de incendios.

Vista ropa apropiada. Las mangas y los pantalones largos le ayudarán a proteger sus piernas y brazos. Evite las prendas excesivamente sueltas o anchas ya que, si se enganchan en algo, usted puede resultar dañado.

Si va a trabajar en una zona de falso techo, inspecciónela previamente. Lo mejor es levantar unas cuantas placas y mirar alrededor. Esto le ayudará a localizar los conductos eléctricos, los de ventilación, el equipamiento mecánico y cualquier cosa que pueda causar problemas posteriormente.

Si necesita cortar o serrar, proteja sus ojos con gafas de seguridad. También es una buena idea llevarlas cuando trabaje en un espacio en el que tenga que arrastrarse o sobre un falso techo. Si cae algo desde arriba, o si se asoma a algún lugar a oscuras, sus ojos estarán protegidos

Consulte con el ingeniero de mantenimiento del edificio si hay amianto, plomo o PVC donde va a trabajar. Si es así, siga todas las normas de seguridad para trabajar con ese material.

Mantenga su área de trabajo ordenada y limpia. No deje las herramientas en sitios donde alguien pueda tropezar con ellas. Tenga precaución con las herramientas que tengan cables muy largos; es fácil tropezar con ella equipos de trabajo en la instalación de una red.

2.9 ¿QUÉ ES LA RED TELEMÁTICA?

La Telemática cubre un campo científico y tecnológico de una considerable amplitud, englobando el estudio, diseño, gestión y aplicación de las redes y servicios de comunicaciones, para el transporte, almacenamiento y procesado de cualquier tipo de información (datos, voz, vídeo, etc.), incluyendo el análisis y diseño de tecnologías y sistemas de conmutación. La Telemática abarca entre otros conceptos los siguientes planos funcionales:

- El plano de usuario, donde se distribuye y procesa la información de los servicios y aplicaciones finales;
- El plano de señalización y control, donde se distribuye y procesa la información de control del propio sistema, y su interacción con los usuarios;
- El plano de gestión, donde se distribuye y procesa la información de operación y gestión del sistema y los servicios, y su interacción con los operadores de la red.

Cada uno de los planos se estructura en subsistemas denominados entidades de protocolo, que a su vez se ubican por su funcionalidad en varios niveles. Estos niveles son agrupaciones de funcionalidad, y según el Modelo de interconexión de sistemas abiertos de la Organización Internacional de Normalización se componen de: nivel físico, nivel de enlace, nivel de red, nivel de transporte extremo a extremo, nivel de sesión, nivel de presentación y nivel de aplicación.

Trata también servicios como la tele-educación (e-learning), el comercio electrónico (e-commerce) o la administración electrónica (e-government), servicios Web, TV digital, la conmutación y la arquitectura de conmutadores, y también toca temas como el análisis de prestaciones, modelado y simulación de redes: optimización, planificación de la capacidad, ingeniería de tráfico y diseño de redes.

Otra modalidad es encontrarla focalizada en una actividad específica como Telemática Educativa en donde se desarrolla el uso de los recursos telemáticos dirigidos a la Educación; entre ellos la comunicación interactiva, la distribución de la información y el uso pedagógico de los servicios.

CAPITULO III
DESARROLLO DEL TRABAJO

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 DATOS GENERALES DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

Descripción de la obra y localización de los trabajos.

La instalación de cableado estructurado está localizada en la ciudad de San Cristóbal de las casas en el estado de Chiapas, y se define de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, catálogo de conceptos y alcances de conceptos.

Trayectoria general

La trayectoria del cableado será a través de charolas y ductos que se encuentran indicadas en el plano según la nomenclatura del catálogo. La charola siempre ira oculta sobre plafones a una altura mínima de 15 cm sobre el mismo.

La tubería para la conducción de cables tipo (UTP) será de pvc duralor verde olivo con un diámetro de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

Número de nodos

Voz	76
Datos	114
Total de nodos	190

Tabla 3. 1 Nodos totales

El material de obra electromecánica de acuerdo a lo indicado en el catálogo de conceptos, alcance de conceptos y libro de materiales.

- Plazo de ejecución de la obra.
- Plazo máximo en días naturales para la total ejecución y puesta en servicio de las obras:
- El plazo de ejecución de la instalación es de 25 días naturales.

Todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra que se requieran para ejecutar los trabajos o suministros del catálogo de conceptos, alcances de conceptos y libro de materiales, deberán considerarse para no salirse de lo presupuestado.

El personal de CFE es responsable de la reparación de desperfectos ocurridos durante la instalación de la red, como son, techos o plafones, sellados de barrenos, etc.

Las pruebas del sistema de cableado deberán realizarse de punta a punta, considerando el cordón de parcheo certificando la transmisión a 100/1000 Mbps

Las pruebas de cableado se documentan con los reportes impresos de las lecturas de un scanner que muestre los resultados reales de cada línea de cableado y señale los parámetros de referencia definidos en los estándares antes mencionados,

Se deberá presentar la certificación correspondiente a la última calibración del equipo con el que se realizarán las pruebas, esto significa que se presentará la última certificación o documento que ampare la calibración adecuada y buen funcionamiento del tester con el que realice las pruebas, dicho certificado debe ser máximo de un año anterior a la fecha en la que se realice la instalación en el edificio de zona San Cristóbal

La estructura del cableado debe permitir un crecimiento continuo sin alterar los niveles de servicio ofrecidos, es decir que las salidas del sistema de cableado se deben poder incrementar sin interrumpir el servicio.

El personal de residencia y de CFE debe ser especializado y con experiencia para ejecutar los trabajos con seguridad, calidad y eficiencia en sus diferentes etapas.

Al finalizar los trabajos de instalación del cableado estructurado del edificio de zona San Cristóbal deberán entregar la residencia la documentación de certificación del cableado instalado, que ampare el buen estado y funcionamiento del cableado.

Además la documentación técnica de cada una de las redes deberá contener cada uno de los siguientes temas:

- Diagrama lógico de la red
- Descripción de los elementos de cableado

- Planos de trayectoria de cableado y ubicación de puntos de salidas
- Diagrama del sistema de parcheo, distribución de regletas y salidas

3.2 OBRA ELECTROMECAÁNICA.

El primer paso para la instalación de cableado estructurado es el análisis de los planos para ver la mejor ubicación del cableado, tomando en cuenta las rutas más cortas para la mayor minimización de recursos.

Las tareas a efectuarse son las siguientes:

- Cable UTP categoría 6 en charolas, desde el rack de comunicaciones a el punto donde se instalarán nodos de voz o datos.
- Conectores RJ45 debidamente rematado al cable UTP categoría 6.
- Cordón de parcheo categoría 6, pruebas de atenuación y mapeo de cableado instalación y parcheo, desde el panel a cada nodo individual.
- Instalación de organizador de cable vertical doble en rack de comunicaciones.
- Instalación de panel modular para Jack desmontable de 24 puertos en rack de comunicaciones.
- Instalación de organizador de cable horizontal en rack de comunicaciones.
- Instalación de placa de 1 ventana.
- Instalación de placa de 2 ventanas
- Instalación de placa de 4 ventanas.
- Instalación de gabinete tipo rack de 19" x 79", incluye suministro e instalación de cableado vertical y horizontal, para el alojamiento del cable que llega al rack para conectarse en panel de parcheo.
- Instalación de Jack categoría 6 para RJ45, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6.
- Instalación de Jack telefónico, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6.

- Instalación de placa de cobre de aterrizaje 1/4x4x20 en sala de comunicaciones del edificio de zona para aterrizaje del rack.
- Instalación de panel modular para Jack desmontable de 48 puertos en rack de comunicaciones.

3.3 APLICACIÓN

Serán aplicables durante la preparación de la instalación del cableado estructurado del edificio de zona San Cristóbal de Las Casas.

Los datos generales para el cableado estructurado en los cuales se establecen las condiciones de la obra se deberán considerar durante la visita de obra, por lo que es importante que se tome conocimiento de estos, efecto de conocer los criterios que se establecen para determinar los costos.

3.4 CONSIDERACIONES

Para todos los alcances de conceptos que se mencionan a continuación, se deberán considerar lo siguiente:

- La utilización de personal calificado y la cantidad necesaria para desarrollar la actividad con la calidad y en el tiempo programado para su ejecución.
- En todos los alcances de conceptos se deberá considerar la limpieza del lugar de trabajo al concluir la actividad en su totalidad.
- Cumplir con las especificaciones de Comisión Federal de Electricidad y normas oficiales mexicanas aplicables para cada uno de los conceptos, las cuales se mencionan en el punto 4.
- Es responsabilidad corregir aquellos trabajos que no cumplan con las normas de Comisión Federal de Electricidad.

El residente deberá visitar el sitio y los siguientes datos:

- Ubicación de los inmuebles en donde se llevaran a cabo el cableado estructurado.

- Número de nodos de red (conforme a planos de proyecto).
- Área para maniobrar para la instalación de gabinete y cableado.
- Verificar la trayectoria que recorrerá el cableado de red estructurado.

Se deberá chequear en base a la visita de obra la problemática del área de trabajo para la instalación del cableado en el edificio de zona.

Los conceptos de trabajo que se presenten durante el proceso de instalación del cableado estructurado y no estén contemplados en el catálogo de conceptos, son considerados como trabajos extraordinarios. Todo trabajo extraordinario debe ser autorizado con anticipación a su ejecución por la Comisión Federal de Electricidad.

Para la realización de los trabajos la Comisión Federal de Electricidad proporcionará los siguientes materiales:

Facilita, presta equipo o accesorio que se requiera para los trabajos especificados (probadores de red, ponchadores de red, etc.)

Al concluir la obra, se presentará un inventario físico de material y equipo instalado al supervisor de comisión federal de electricidad, que comprenderá: descripción y cantidad del material y equipo instalado.

Este inventario formará parte del acta entrega-recepción de la obra y será firmado por el responsable de la supervisión por parte de la comisión federal de electricidad y el residente.

3.5 INVESTIGACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

Se examina cuidadosamente los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar de trabajo, hacer sus propias estimaciones de los elementos que se necesitan y de las dificultades concernientes a la ejecución de los trabajos objeto es; tomar en cuenta las condiciones locales, abundancia o escasez de trabajadores, incertidumbre de las condiciones climáticas y cualesquiera otras contingencias que pudieran afectar la

ejecución de la obra. Un representante comisión federal de electricidad le señalará los sitios de trabajo.

La Comisión Federal de Electricidad asumirá las responsabilidades por las conclusiones que derive del examen del lugar y de las circunstancias antes señaladas. El hecho de que no se familiarice con la información relativa a estas condiciones, no lo releva de las responsabilidades de ejecutar y terminar con buen éxito los trabajos.

3.6 ALCANCES DE CONCEPTOS DE SEICUTP6ECH1

Instalación de cable UTP categoría 6 en charolas, desde el rack de comunicaciones a el punto donde se instalara el nodo de red



Figuras 3. 1 Charolas

Esta actividad consiste en el tendido de cable UTP categoría 6 sobre las charolas desde el rack de comunicaciones al punto donde se instalará el nodo de red en el edificio de zona San Cristóbal, conformándose por las tareas siguientes:

Para la elaboración del cableado se deberá apegarse a lo siguiente:

En el tendido de cable UTP categoría 6 sobre la charolas desde el rack de comunicaciones al punto donde se instalarán las máquinas y teléfonos conectados al rack

Se utilizará cable UTP categoría 6 de 4 par trenzado resistente al fuego, con una resistencia de 100Ω que su operación este probada al menos a 200 MHz, 23 awg, garantizando una transmisión 10/100/1000 Mbps (de acuerdo a la especificación de la postulación 1. del libro de materiales). Hasta 10 Gbps.

Los colores de cable a utilizar serán: gris para conectar el servicio de datos y azul para conectar el servicio de voz fijado a la pared (o montado en escalerilla) al patch panel del usuario, azul del switch al patch panel y blanco o gris para puentear los 2 paneles.

Se utilizarán distribuidores horizontales de cable de 2 ru (de acuerdo a especificación de la postulación 12. En libro de materiales).

Además todo el cableado se debe identificar cada 20 metros con una etiqueta sobre el conductor especificando el segmento y el servicio al que pertenece.

Las características de comunicación de cableado deben ajustarse bajo la norma **IEEE 802.3** con sus respectivas variantes.

Las trayectorias deberán evitar cruces con posibles fuentes de interferencia como emisoras, receptoras e impulsos, generadas por líneas de alta tensión, el cableado de pararrayos, tipo balastos, conductores eléctricos, radiación solar, radares, motores, interruptores, etc., cumpliendo con la **norma EIA/TIA 569a**.

Se considerar las prácticas del buen cableado, por ejemplo, nivel de torcido de acuerdo a la categoría, minimizar la parte desnuda en las terminales, no dejar suspendidos los cables, no apretar demasiado los paquetes de cables, no doblar el cable más de lo especificado por la norma y usar **jumper y patch cords** correspondientes a la categoría.

El Remate de cableado estructurado se deberá hacer en paneles de parcheo modulares metálicos.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para el cableado horizontal de cada punto en edificio de zona San

Cristóbal. Se considera terminada para su estimación cuando el cableado de red tipo UTP categoría 6, este correctamente tendido y analizado con penta escáner adecuado que defina longitud y atenuación correcta de cada uno de los cables tendidos desde el panel de parcheo al Jack del nodo.

3.7 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CONECTORES RJ45 SEICRJ45:

Instalación de conectores RJ45 debidamente rematado al cable UTP categoría 6



Figuras 3. 2 Conectores RJ45

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de conectores RJ45 (indicado en el postulado 10 del libro de materiales) e incluye el Rematado del cable UTP en conectores modulares RJ45, categoría 6 respetando la norma de estándar **Eia/tia t568b**, con sus respectivos accesorios de montaje.

El Remate de cableado estructurado se deberá hacer en paneles de parcheo modulares metálicos.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Se corregirá aquellos trabajos que no cumplan con las normas de comisión federal de electricidad (C.F.E.)

Unidad de medida

La medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas. Y con el Estándar EIA/TIA t568b de cableado estructurado y las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de equipo necesario para el desarrollo de las actividades.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.8 DESCRIPCIÓN DE CORDÓN DE PARCHEO SEICPC6

Seicpc6: Instalación de cordón de parcheo



Figuras 3. 3 Cordones de voz y datos de parcheo

Esta actividad consiste en la instalación del cordón de parcheo (indicado en el postulado 15 del libro de materiales) en el Rack de comunicaciones conformándose por las tareas siguientes:

Se utilizará cordón de parcheo UTP categoría 6, exceda Gbe, 4 pares, 3ft (.915mts) terminación en ambos lados RJ45.

El cordón de parcheo será azul del switch al patch panel y blanco o gris para puentear los 2 paneles.

Todo el cableado se identifica con una etiqueta sobre el conductor especificando el segmento y el servicio al que pertenece.

El remate de cableado estructurado se hace en paneles de parcheo modulares metálicos.

Los cables de parcheo (patch cords solicitado en la pos.15 del libro de materiales) y sus accesorios necesarios son cable UTP categoría 6, certificados por el fabricante.

El proveedor proporcionar los patch cords, line cords, que se requieran para el sistema de cableado en su totalidad y proporcionar un 5% adicional.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para el cableado horizontal de cada punto en edificio de zona San Cristóbal. Se considera terminada cuando el cableado de red este correctamente tendido y analizado con penta escáner adecuado que defina longitud y atenuación de cada uno de los cables tendidos desde el panel de parcheo al Jack del nodo.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Vehículo: se considera la utilización del tiempo necesario para el recorrido del campamento-almacén-campamento del vehículo o vehículos para cargar, transportar y descargar todo el material del almacén al campamento en sitio de los trabajos.

Equipo: se considera el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de los equipos para la instalación de cableado en el edificio de zona.

Herramienta: se considera el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.1 PRUEBAS DE ATENUACIÓN Y MAPEO DEL CABLEADO SEICPC6

Pruebas de atenuación y mapeo de cableado instalado, desde el panel de parcheo a cada nodo individual.

El cableado estructurado en su totalidad debe ser sometido a las siguientes pruebas, el resultado de las mismas debe ser presentado por escrito y gráficamente, es decir las pantallas de cada una de las pruebas realizadas:

- Prueba de cables de par trenzado.
- Prueba de enlace básico y de canal.
- Prueba de mapeo de hilos, para localizar cortocircuitos, circuitos abiertos o cableados incorrectos.
- Prueba de longitud del cable, para verificar que cada hilo se encuentre dentro de los límites recomendados.
- Prueba de resistencia C.C la cual mide la resistencia en bucle de cada par de hilos.
- Pruebas siguientes (diafonía extremo cercano), elfext (diafonía extremo remoto de igual nivel), que miden la diafonía en los extremos cercano y remoto del cable.

- Pruebas power sum siguiente y elfext (ps-next, ps-elfext), las cuales miden los efectos de diafonía de 3 pares transmisores sobre el cuarto par del mismo cable.
- Pruebas de atenuación, la cual mide la pérdida de la intensidad global de la señal en el cable.
- Prueba de pérdida de retorno, en la cual se mide el cociente entre la intensidad reflejada y la transmitida.
- Prueba de impedancia, que ayuda a identificar daños físicos en el cable, defectos en los conectores y segmentos de cable con características de impedancia incorrectas.
- Prueba de retardo y desfase, la cual mide el periodo de tiempo que emplea una señal aplicada en un extremo de un cable en recorrer el trayecto hasta el otro extremo.
- Prueba de capacitancia, que mide la capacitancia mutua entre los 2 conductores de cada par para verificar que la instalación no haya alterado la capacitancia correspondiente al tipo de cable.
- Pruebas acr y psacr, que realiza una comparación matemática entre los resultados de las medidas de la atenuación y la diafonía.
- Prueba de diferencia de retardos (delay skew).
- Las pruebas del sistema de cableado deberán realizarse de punta a punta, considerando el cordón de parcheo certificando la transmisión a 100/1000 Mbps.
- Las pruebas de cableado se documentarán con los reportes impresos de las lecturas de un scanner que muestre los resultados reales de cada línea de cableado y señale los parámetros de referencia definidos en los estándares antes mencionados.

Se deberá presentar la certificación correspondiente a la última calibración del equipo con el que se realizarán las pruebas, esto significa que el proveedor presentará la última certificación o documento que ampare la calibración adecuada y buen funcionamiento del tester con el que realice las pruebas, dicho certificado debe ser máximo de un año anterior a la fecha en la que se realice la instalación en el edificio de zona.

Las características del equipo utilizado para realizar las pruebas comprenden las siguientes:

- Útil para medir cable blindado y no blindado de par trenzado.
- Útil para cable categoría 6 y cumplir con la norma Tía/eia-568b.2-1.
- Pruebas de 2 vías en UTP categoría 6 de par trenzado.
- Soportar todas las pruebas antes mencionadas.

A continuación se muestra una tabla de valores referentes al cable categoría 6 y los parámetros permitidos con respecto a las pruebas a realizarle al mismo:

Para la realización de esta actividad incluye por el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Se corregirá aquellos trabajos que no cumplan con las normas de Comisión Federal de Electricidad.

Unidad de medida

Se toma como unidad de medida la pieza e incluirá la entrega de memoria técnica, planos y diagramas de mapeos de los cables instalado.

freq (MHz)	atten (dB)	pr-pr NEXT (dB)	PS NEXT (dB)	pr-pr ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	return loss (dB)	phase delay (ns)	delay skew (ns)
1	2.2	72.7	70.3	63.2	60.2	19.0	580.0	50.0
4	4.2	63.0	60.5	51.2	48.2	19.0	563.0	50.0
10	6.5	56.6	54.0	43.2	40.2	19.0	556.8	50.0
16	8.3	53.2	50.6	39.1	36.1	19.0	554.5	50.0
20	9.3	51.6	49.0	37.2	34.2	19.0	553.6	50.0
31.25	11.7	48.4	45.7	33.3	30.3	17.1	552.1	50.0
62.5	16.9	43.4	40.6	27.3	24.3	14.1	550.3	50.0
100	21.7	39.9	37.1	23.2	20.2	12.0	549.4	50.0
125	24.5	38.3	35.4	21.3	18.3	11.0	549.0	50.0
155.52	27.6	36.7	33.8	19.4	16.4	10.1	548.7	50.0
175	29.5	35.8	32.9	18.4	15.4	9.6	548.6	50.0
200	31.7	34.8	31.9	18.4	15.4	9.0	548.4	50.0
250	36.0	33.1	30.2	17.2	14.2	8.0	548.2	50.0

Tabla 3. 2 Mapeos de los cables instalados

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: Se considera el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de medidor de cableado de red (penta escáner) y equipo necesario.

Herramienta: Se considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.2 DESCRIPCIÓN DEL CABLE VÉRTICAL EN RACK SEIOCVRC

Instalación de organizador de cable vertical en rack de comunicaciones



Figuras 3. 4 Rack de comunicaciones

Esta actividad se refiere al suministro e instalación del organizador de cable vertical (indicado en el postulado 13 del libro de materiales) en el rack de comunicaciones con sus respectivos accesorios de montaje, por donde se colocaran y acomodaran los cables de manera ordenada evitando cruces, dobleces, cables suspendidos u apretados.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Se corregirá aquellos trabajos que no cumplan con las normas de comisión federal de electricidad.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas y las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Herramienta: Se considera el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta

3.6.3 PANEL MODULAR DE 24 PUERTOS PARA JACK SEIPP24P

Instalación de panel modular para Jack desmontable de 24 puertos en rack de comunicaciones



Figuras 3. 5 Panel modular de 24 puertos

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de panel de parcheo modular de 24 puertos (indicado en el postulado 8 del libro de materiales) con sus respectivos accesorios de montaje de acuerdo a la distribución de los equipos de comunicaciones en el rack mencionados en la especificación seircvh.

Deberán identificarse los cables de cada salida, con el número de servicio, segmento asignado y el símbolo del servicio.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles.

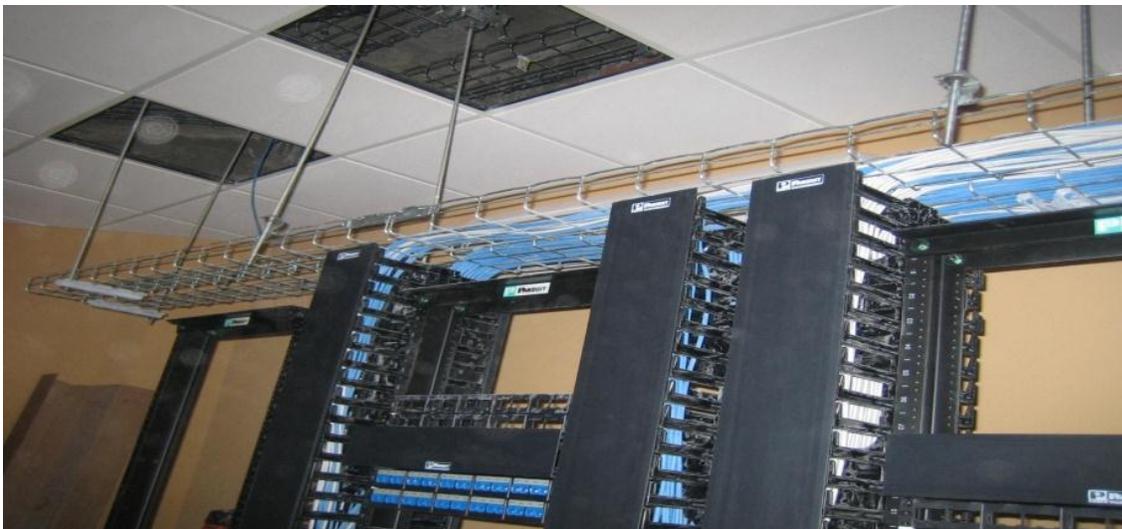
Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas.

Con el Estándar EIA/TIA t568b de cableado estructurado y las pruebas a satisfacción de la CFE.

3.6.4 DESCRIPCION DEL CABLE HORIZONTAL EN RACK SEIOCHRC

Instalación de organizador de cable horizontal en rack de comunicaciones



Figuras 3. 6 Rack de comunicaciones de cableado horizontal

Esta actividad se refiere al suministro e instalación del organizador de cable horizontal (indicado en el postulado 12 del libro de materiales) en el rack de comunicaciones con

sus respectivos accesorios de montaje, por donde se colocaran y acomodaran los cables de manera ordenada evitando cruces, dobleces, cables suspendidos u apretados en ambos lados del rack.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta.

3.6.5 INSTALACIÓN DE PLACA DE 1 VENTANA SEIP

Instalación de placa de 1 ventana



Figuras 3. 7 Placa de ventana 1

Esta actividad consiste en la instalación de la placa de una ventana sobre cajas de servicio metálicas con entradas de acuerdo al diámetro del tubo utilizado para las salidas de datos fijas a la pared, (de acuerdo a especificación del postulado 3 en libro de materiales). Que deberán colocarse a 50 cm. sobre el nivel del piso, a fin de evitar la acumulación de polvo y humedad en el Jack. Con sus respectivos accesorios de montaje como placa modular y protector de polvo.

Las salidas deberán ser numeradas para su fácil identificación posterior de acuerdo al plano de instalación de voz y datos.

3.6.6 INSTALACIÓN DE PLACA DE 2 VENTANAS

Seip: Instalación de placa de 2 ventanas



Figuras 3. 8 Placa de ventana 2

Consiste en la instalación de la placa de dos ventanas sobre cajas de servicio metálicas con entradas de acuerdo al diámetro del tubo utilizado para las salidas de voz y datos fijas a la pared, (de acuerdo a especificación del postulado 4 en libro de materiales). Que deberán colocarse a 60 cm. sobre el nivel del piso, a fin de evitar la acumulación de polvo y humedad en el Jack. Con sus respectivos accesorios de montaje como placa modular y protector de polvo.

Las salidas deberán ser numeradas para su fácil identificación posterior de acuerdo al plano de instalación de voz y datos.

3.6.7 INSTALACIÓN DE PLACA DE 4 VENTANAS

Seip: suministro e instalación de placa de 4 ventanas



Figuras 3. 9 Placa de ventana 4

Esta actividad consiste en la instalación de la placa de cuatro ventanas sobre cajas de servicio metálicas con entradas de acuerdo al diámetro del tubo utilizado para las salidas de voz y datos fijas a la pared, (de acuerdo a especificación del postulado 5 en libro de materiales). Que deberán colocarse a 70 cm. sobre el nivel del piso, a fin de evitar la acumulación de polvo y humedad en el Jack. Con sus respectivos accesorios de montaje como placa modular y protector de polvo. Las salidas deberán ser numeradas para su fácil identificación posterior de acuerdo al plano de instalación de voz y datos.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas, con las pruebas a satisfacción de la CFE.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.8 INSTALACIÓN DE RACK DE 19" X 79 SEIRCVH

Instalación de rack de 19" x 79", incluye instalación de cableado vertical y horizontal, para el alojamiento del cable que llega al rack para conectarse en panel de parcheo



Figuras 3. 10 Rack de 19" x 79"

Esta actividad consiste en suministro e instalación del rack de 19"x79" de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, conformándose por las tareas siguientes:

Se utilizará rack metálico (solicitado en la pos. 2 del libro de materiales) estándar para aplicaciones de integración en red.

Dimensiones, alto de 1991mm x ancho 600mm. Cabe señalar que no es necesario que el equipo cuente con estas especificaciones exactamente, lo importante es que el ancho del rack interno cumpla con las norma eia-310-d que es de 19" de ancho.

- ✓ altura del rack de 42 ru.
- ✓ fijo al piso.
- ✓ barra de contactos interna.
- ✓ el rack deberá estar aterrizado tanto en su parte superior como inferior, independientemente de aterrizar adecuadamente las paneles de parcheo.

Los equipos activos de red como switches, concentradores, multiplexores, puentes, enruteadores, conmutadores y componentes del cableado estructurado, deberán montarse sobre los racks, incluyendo la ups.

Los sistemas de administración de cableado deberán diseñarse considerando que los paneles de parcheo, regletas y demás componentes deben tener capacidad para un crecimiento del 40% en salidas.

Distribución del equipo de comunicación dentro del rack.

El equipo de telecomunicación deberá estar instalado y distribuido en el rack de la siguiente forma, tomando en cuenta su disposición de **arriba hacia abajo**.

- Patch panel de fibra óptica (2 ru distancia entre equipo de dos tornillos de separación de rack).
- Switch (24 ports, 2 ru,).
- Distribuidor de cable (2 ru).
- Switch (24 ports, 2 ru).
- Patch panel modular de usuarios (1 ru).
- Patch panel modular de switch (1 ru).
- Ups de 3 kva como mínimo.

En el rack deberán identificarse los cables de cada salida, con el número de servicio, segmento asignado y el símbolo del servicio.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un gabinete tipo rack de 19" x 79, se considera terminada para su

estimación cuando los equipos de telecomunicaciones estén correctamente instalados, y con las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas el tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de equipo necesario para el desarrollo de las actividades.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.9 INSTALACIÓN DE JACK CATEGORÍA 6 SEIJ6

Instalación de Jack categoría 6, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6



Figuras 3. 11 Cordones categoría 6

Esta actividad consiste en el suministro e instalación del Jack categoría 6, el cual estará rematado al cable UTP que estará montado en escalerilla desde el rack hasta el

punto donde sea necesario bajar con tubería de pvc conformándose por las actividades siguientes:

La salida de servicio de red, deberá quedar fijamente instalada dentro del rack utilizando para ello la opción más viable y que evite el daño ya sea al cable como al equipo de comunicaciones.

Se contemplaran dos tipos de cableado en el edificio de zona San Cristóbal (en visita de obra el supervisor de obra por parte de C.F.E. Definirá este aspecto para cada caso en particular):

El destinado para dar servicios de red a equipos de cómputo PC, laptops, impresoras etc. en oficinas del edificio de zona, deberá estar instalado sobre la escalerilla hasta la ubicación del punto donde se bajara mediante tubería de pvc duralon de color verde de $\frac{3}{4}$ de pulgada y el servicio se terminará en una placa de una, dos o cuatro ventanas que quedara fija a la pared a 50 cm del nivel del piso.

La terminación de las salidas deberá ser con Jack modulares RJ45 color blanco, categoría 6, **estándar EIA/TIA t568b**,

Al término de la instalación del cableado se llevara a cabo las pruebas de atenuación y mapeo de cable para la aceptación del cableado de red instalado.

Se notificara con 5 días de anticipación a comisión federal de electricidad C.F.E. La realización de las pruebas correspondientes a los cables instalados

Se utilizarán paneles de parcheo modulares metálicos de 1 ru, 24 o 48 puertos (de acuerdo a especificación de la pos. 8/9 en libro de materiales), con fijación de módulos interna, debidamente aterrizados.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas.

Cargos al costo unitario

Se consideran los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de medidor penta escáner y equipo necesario.

Herramienta: considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.10 INSTALACIÓN DE JACK TELEFÓNICO SEIJT

Instalación de Jack telefónico, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6



Figuras 3. 12 Jack telefónico

Esta actividad consiste en el suministro e instalación del Jack para salida telefónica, el cual estará rematado al cable UTP que estará montado en escalerilla desde el rack hasta el punto donde sea necesario bajar con tubería de pvc conformándose por las actividades siguientes:

El destinado para dar servicios de telefonía. En oficinas del edificio de zona, el cual deberá estar instalado sobre la escalerilla hasta la ubicación del punto donde se bajara mediante tubería de pvc duralon de color verde de $\frac{3}{4}$ de pulgada, y el servicio se terminará en una placa de dos o cuatro ventanas que quedara fija a la pared a 50 cm del nivel del piso debidamente identificada con etiqueta visible utilizando Jack modulares RJ11, categoría 6 color azul.

La salida de servicio de voz, deberá quedar fijamente instalada dentro del rack utilizando Jack modulares RJ45 evitando el daño ya sea al cable como al equipo de comunicaciones, bajo el estándar EIA/TIA t568b,

Al término de la instalación del cableado se llevar a cabo las pruebas de atenuación y mapeo de cable para la aceptación del cableado de red instalado.

Se notificara con 5 días de anticipación a la C.F.E a la realización de las pruebas correspondientes a los cables instalados

Se utilizarán paneles de parcheo modulares metálicos de 1 ru, 24 o 48 puertos (de acuerdo a especificación de la pos. 8/9 en libro de materiales), con fijación de módulos interna, debidamente aterrizados.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas. Y con las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de medidor penta escáner y equipo necesario

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.11 INSTALACIÓN DE PLACA DE COBRE DE 1/4X4X20 SEIPAESC

Seipaesc: suministro e instalación de placa de cobre de 1/4x4x20 sala de comunicaciones para aterrizaje del rack



Figuras 3. 13 Placas de cobre de 1/4x4x20

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de la placa de aterrizaje en el rack (indicado el postulado 14 del libro de materiales) que será interconectada al sistema de tierra de la sala de comunicaciones para lograr estar al mismo potencial del sistema.

Todos los medios de puesta a tierra en una estructura, o sobre ella, se interconectarán para proporcionar un potencial común a tierra, esto incluirá las tierras de la protección contra los rayos, el servicio eléctrico, teléfono y antenas, así como los sistemas de tuberías metálicas soterradas

Todas las partes metálicas expuestas no-portadoras de corriente de un sistema de procesamiento de datos se conectarán a tierra.

El equipo de tencialización, es una medida muy importante para reducir los peligros de incendio y explosión, y la amenaza a la vida, en el espacio a proteger. El equipo de

tencialización, se alcanza por medio de conductores de enlace o supresores de impulsos que conectan el sistema de protección contra rayos, la armadura metálica de la estructura, la instalación metálica, las partes conductoras extrañas y las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones dentro del espacio a proteger para la realización de esta actividad incluye el material , herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Se notificara con 15 días de anticipación a la C.F.E la realización de las pruebas correspondientes a los cables instalados

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas, con las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.12 PANEL MODULAR DE 48 PUERTOS PARA JACK SEIPP48P

Instalación de panel modular para Jack desmontable de 48 puertos en rack de comunicaciones



Figuras 3. 14 Jack desmontable de 48 puertos

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de panel de parcheo modular de 48 puertos (indicado en la pos. 9 del libro de materiales), con sus respectivos accesorios de montaje de acuerdo a la distribución de los equipos de comunicaciones en el rack mencionados en la especificación seircvh

Deberán identificarse los cables de cada salida, con el número de servicio, segmento asignado y el símbolo del servicio.

Para la realización de esta actividad se incluye material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas.

Bajo la norma estándar EIA/TIA t568b de cableado estructurado y las pruebas a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.6.13 CATÁLOGO DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Núm.	Especificación	Cableado de voz y datos en el edificio de la zona san Cristóbal	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio unitario con letra	Importe
1	SEICUTP6ECH1	Suministro e instalación de cable UTP categoría 6 en charola tipo cablofil, desde el rack de comunicaciones a el punto donde se instalara el nodo de voz o datos.	bobina	26	\$7,000.00	siete mil pesos m/n	\$182,000.00
2	SEICRJ45	Suministro e instalación de conectores rj45 debidamente rematado al cable UTP	Pza.	114	\$100.00	cien pesos m/n	\$11,400.00
3	SEICPC6	Suministro e instalación de cordón de parcheo categoría 6	Pza.	190	\$ 170.00	ciento setenta pesos m/n	\$32,300.00
4	SEICPC6	Pruebas de atenuación y mapeo de cableado instalado, desde el panel de parcheo a cada nodo individual.	Pza.	190	\$ 120.00	ciento veinte pesos m/n	\$22,800.00

5	SEIOCVRC	Suministro e instalación de organizador de cable vertical doble en rack de comunicaciones	Pza.	14	\$1750.00	mil setecientos cincuenta pesos m/n	\$24,500.00
6	SEIPP24P	Suministro e instalación de panel modular para Jack desmontable de 24 puertos en rack de comunicaciones	Pza.	6	\$2,200.00	dos mil doscientos pesos m/n	\$13,200.00
7	SEIOCHRC	Suministro e instalación de organizador de cable horizontal doble en rack de comunicaciones	Pza.	13	\$1710.88	Mil setecientos diez pesos 88/100. m/n	\$22,211.44
8	SEIP	Suministro e instalación de placa de 1 ventana	Pza.	4	\$265.00	doscientos sesenta y cinco pesos m/n	\$1,060.00
9	SEIP	Suministro e instalación de placa de 2 ventanas	Pza.	26	\$265.00	doscientos sesenta y cinco pesos m/n	\$6,890.00
10	SEIP	Suministro e instalación de placa de 4 ventanas	Pza.	34	\$265.00	doscientos sesenta y cinco pesos m/n	\$9,010.00
11	SEIRCVH	Suministro e instalación de rack de 19" x 79", incluye instalación de cableado vertical y horizontal, para el alojamiento del cable que llega al rack para conectarse en panel de parcheo	Pza.	7	\$6,500.00	seis mil quinientos pesos m/n	\$45,500.00
12	SEIJ6	Suministró e instalación de Jack categoría 6 para rj45, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6	Pza.	342	\$300.00	trescientos pesos m/n	\$102,600.00

13	SEIJT	Suministro e instalación de Jack telefónico, debidamente rematado con cableado UTP categoría 6,	Pza.	76	\$300.00	Tres cientos pesos m/n	\$22,800.00
14	SEIPAESC	Suministro e instalación de placa de cobre de 1/4x4x20 en sala de comunicaciones del edificio de zona para aterrizaje del rack	Pza.	3	\$2,500.00	dos mil quinientos pesos m/n	\$7,500.00
15	SEIPP48P	Suministro e instalación de panel modular para Jack desmontable de 48 puertos en rack de comunicaciones	Pza.	8	\$3,100.00	tres mil cien pesos m/n	\$24,800.00
		total cableado del edificio de la zona San Cristóbal					\$ 528,571.44
		importetotaldel presupuesto				Quinientos veinte y ocho mil quinientos setenta y uno 44/100 mn	\$ 528,571.44

Tabla 3. 3 Tabla de catálogo de cableado estructurado

3.6.14 LIBRO DE MATERIALES

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
1	Bobina de 1000 ft (solicitado en esp. seicutp6ech1) cable UTP 4 pares Cable UTP CAT 6 de 4 pares trenzados, de 100 ohm, que su operación este probada al menos a 200 MHz, 23 AWG, garantizando una transmisión 10/100/1000 Mbps. Hasta 10gbps., ponchado en base a la norma EIA/TIA 568b. color azul para el servicio telefónico	Pza.	26

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
	color gris para el servicio de datos		
2	<p>Conector rj45 para cable nivel 6 (solicitado en especificación. seicrj45)</p> <p>RJ-45 modular plugs for local area network (LAN) and computer applications – solid or stranded, cat6 rated es superior a la EIA / TIA 568 b</p> <p>Utiliza una barra de carga para facilitar la preparación y terminación de cable</p> <p>terminaciones fácil y rápidas</p>	Pza.	114
3	<p>Patch cord de 3 pies de longitud (solicitado en especificación. seicpc6) cordón de parcheo UTP categoría 6, exceda Gbe, 4 pares, 3 pies (.915mts) terminación en ambos lados RJ45. Categoría 6, UTP</p> <p>Patch cord with pan-plug modular plugs on each end. rohs compliancy status compliant note utpch3y replaces utpch3 product type copper patch cord</p> <p>color off white</p> <p>length (ft.) 3</p> <p>length (m) null</p> <p>boot color no boot</p> <p>min. order uom pc</p> <p>Min. order qty. 1</p>	Pza.	190
4	<p>Organizador de cable vertical (solicitado en específico. seiocvrc)</p> <p>Reducción mínima del área de alta densidad de cables, con libertad de espacio. que acepte puertas con bisagras para facilitar el acceso a la vía vertical</p>	Pza.	14

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
	<p>que facilite la holgura del cable</p> <p>Dimensiones: 83.9 "H x 8.0" w x 16.4 "D (2131mm x 203mm x 417mm)</p> <p>product type: vertical manager color: negro</p> <p>depth (in.): 11.8 height (in.): 40.2 width (in.): 4.9 no. of rack spaces: 22 rack system width (in.): 19,23</p>		
5	<p>Panel de parcheo de 24 puertos (solicitado en específico. seipp24p)panel modular de 24 Puerto's Para insertar jack product family: mini-com® m6 style modular faceplate patch panels</p> <p>product line: patch panels rohs compliancy status: compliant Part description: 24-port patch panel supplied with four factory installed cfplm6bl snap-in faceplates. product type: modular patch panel Max. no. of mini-com modules: 24 no. of ports: 24</p>	Pza.	6
6	<p>Organizador de cable horizontal (solicitado en especificación. seiochrc)</p> <p>Organizador horizontal de cubierta abisagrada.</p> <p>dimensiones 7.0 "x 19" w x 8.0d 177mm x 483mm x 204mm 45 espacios de rack 168 capacidad de cables CAT 6a 216 capacidad de cables CAT 6 288 capacidad de cables CAT 5e 864 capacidad de cables de fibra</p> <p>color: negro</p>	Pza.	13

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
	width (in.): 19 component: panel duct depth: 3 duct width (in.): 3 no. of rack spaces: 2 rack system width (in.): 19		
7	Placas de 1 ventana (solicitado en específico. Seip) compatible con módulos mini-COM, para UTP y STP, fibra óptica, audio y video, con etiquetas que faciliten la identificación del puerto, color blanco	Pza.	4
7	Placas de 2 ventanas (solicitado en especificación. Seip) compatible con módulos mini-COM, para UTP y STP, fibra óptica, audio y video, con etiquetas que faciliten la identificación del puerto, color blanco	Pza.	26
7	Placas de 4 ventanas (solicitado en especificación. Seis) compatible con módulos mini-COM, para UTP y STP, fibra óptica, audio y video, con etiquetas que faciliten la identificación del puerto, color blanco	Pza.	34
8	Rack metálico (solicitado en especificación. Seircvh) características Rack UL para 1500 lb. De carga para equipos de redes que facilite el parcheo adelante, atrás o entre bastidores mediante agujeros en la parte frontal y lateral. estantes disponibles para dar cabida a los equipos de la red con diseño vertical de canal profundo que permita la distribución del cable	Pza.	7

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
	<p>comienzo de canal vía escalera para rack compatible con organizadores horizontales y verticales de cable, organizadores de fibra óptica, paneles y productos para para montaje en rack mini-COM, 1 barra de contactos</p>		
10	<p>Jack categoría 6 (solicitado en especificación. Seij6)</p> <p>Jack CAT. 6 RJ45 color Blanco</p> <p>standards TIA/EIA-568-b.2-1 category 6 e ISO 11801 2a edition class e GIGA-TX technology</p> <p>optimice el rendimiento mediante el mantenimiento de la geometría del cable</p> <p>pueda ser re-levantado un mínimo de 20 veces</p> <p>color blanco</p> <p>categoría 6 plus en rendimiento y proporcione una liberación de tensión positiva, ayude a controlar el radio de curvatura y conserve seguro el cable</p> <p>terminación en 4 pares, 22-26 AWG, 100 ohmios, rígido o cable de par trenzado</p> <p>terminación para cableado en estándar T568a y T568b</p> <p>acepte 6 y 8 conexiones modulares sin daño</p>	Pza.	342
11	<p>Jack telefónico categoría 6 (solicitado en especificación. Seijt)</p> <p>Jack categoría. 6 para RJ11 color azul</p> <p>Standards TIA/EIA-568-b.2-1 category 6 e ISO 11801 2a edition class e GIGA-TX technology</p> <p>cada conector deberá estar 100% probado para asegurar el rendimiento y la trazabilidad.</p> <p>no se requiere herramienta punch Down</p> <p>pueda ser re-levantado un mínimo de 20 veces</p>	Pza.	76

pos.	Descripción	U.m	Cantidad
	<p>color azul</p> <p>categoría 6 plus en rendimiento y proporcione una liberación de tensión positiva, ayude a controlar el radio de curvatura y conserve seguro el cable</p> <p>terminación en 4 pares, 22 - 26 AWG, 100 ohmios, rígido o cable de par trenzado</p> <p>terminación para cableado en estándar t568a y t568b</p> <p>acepte 6 y 8 conexiones modulares sin daño</p>		
12	<p>Placa de aterrizaje (solicitado en especificación. Seipaesc)</p> <p>modelo gb4b0624tpi-1 Panduit 1/4x4x20 o modelo similar que reúna las características</p>	Pza.	3
13	<p>Panel de parcheo de 48 puertos (solicitado en especificación. seipp48p)</p> <p>panel modular de 48 Puertos para insertar Jack</p> <p>product family: mini-com® m6 style modular faceplate patch panels</p> <p>product line: patch panels</p> <p>rohs compliancy status: compliant</p> <p>Part description: 48-port patch panel supplied with four factory installed cfplm6bl snap-in faceplates.</p> <p>product type: modular patch panel</p> <p>Max. no. of mini-com modules: 48</p> <p>no. of ports: 48</p>	Pza.	8

Tabla 3. 4 Tabla de libros de materiales

3.6.15 MATERIAL EXTRA

Referencia.	Descripción	U.m.	Cantidad	Observaciones
1	Bobina de cable (UTP) (1000 fts)	Pza.	26	
2	Conector rj45 para cable Amp nivel 6	Pza.	114	
3	Patch cord de 3 ft de longitud	Pza.	190	
4	Organizador de cable vertical	Pza.	14	
5	Panel modular para Jack desmontable de 24 puertos	Pza.	6	
6	Organizador de cable horizontal	Pza.	13	
7	Placas de 1 ventana	Pza.	4	
7	Placas de 2 ventanas	Pza.	26	
7	Placas de 4 ventanas	Pza.	34	
8	Rack de 19"	Pza.	7	
10	Jack categoría 6 para rj45	Pza.	342	
11	Jack categoría 6 para rj11 telefónico	Pza.	76	
12	Placa de aterrizaje 1/4x4x20	Pza.	3	
13	Panel modular para Jack desmontable de 48 puertos	Pza.	8	

Tabla 3. 5 Materiales proporcionados de manera extra

3.7 FIBRA ÓPTICA

3.7.1 DATOS GENERALES LA FIBRA ÓPTICA.

Descripción de la obra y localización de los trabajos.

Instalación de cable de fibra óptica acorazada por línea y subterránea, del edificio de zona San Cristóbal a transición aérea-subterránea, se define de acuerdo a lo indicado en el catálogo de conceptos, alcances de conceptos, planos de proyecto, distribución de estructuras y libro de materiales.

Instalación de cable de fibra óptica ADSS en estructuras de 13.8 Kv de la transición aérea-subterránea al edificio de distribución y del edificio de distribución a la subestación San Cristóbal, y se define de acuerdo a lo indicado en el catálogo de conceptos, alcances de conceptos, planos de proyecto, distribución de estructuras y libro de materiales.

La obra se desarrollará en el municipio de San Cristóbal, en el estado de Chiapas

3.7.2 TRAYECTORIA GENERAL

Edificio de zona San Cristóbal – edificio de distribución:

El trazo del tendido de cable ADSS y acorazado tiene su trayectoria por la línea de transmisión (circuito aéreo CRI 4020 y circuito subterráneo CRI 4020) (línea subterránea)

Iniciando en el edificio de Zona y finalizando en el edificio de distribución.

TRAYECTO PARA EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA ADDS DEL EDIFICIO DE DISTRIBUCIÓN A S.E. SAN CRISTOBAL



FIBRA OPTICA EN LINEA DE 13.8KV

CABLE DE FIBRA OPTICA MM DIELECTRICO ADSS DE 36 FIBRAS

Longitud del enlace: 3+500 Km

INSTALACION DE FIBRA OPTICA EN ZONA SAN CRISTOBAL

Figuras 3. 15 Trayectoria de fibra óptica

Edificio de distribución – subestación San Cristóbal:

TRAYECTO PARA EL TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA ADDS DEL EDIFICIO DE ZONA A EDIFICIO DISTRIBUCION



FIBRA OPTICA EN LINEA DE 13.8KV

CABLE DE FIBRA OPTICA MM DIELECTRICO ADSS DE 36 FIBRAS

FIBRA OPTICA EN LINEA SUBTERRANEA

CABLE DE FIBRA OPTICA MM ACORAZADO DE 36 FIBRAS

Longitud del enlace: 1+661 Km

INSTALACION DE FIBRA OPTICA EN ZONA SAN CRISTOBAL

Figuras 3. 16 Trayecto tendido de fibra óptica de edificio de zona a edificio de distribución

El trazo del tendido de cable ADSS tiene su trayectoria por el circuito aéreo CRI 4040 iniciando en el edificio de distribución y finalizando en la subestación San Cristóbal.

Longitud total:

La longitud del tendido de cable acorazado del edificio de zona a la transición aérea-subterránea es de 902 m.

La longitud del tendido de cable ADSS de la transición aérea-subterránea al edificio de distribución es de 759 m.

La longitud del tendido de cable ADSS del edificio de distribución a subestación San Cristóbal es de 3+500 km.

Tensión eléctrica nominal:

La tensión nominal a la que opera el circuito es de 13.8Kv.

La frecuencia de operación es de 60 Hz.

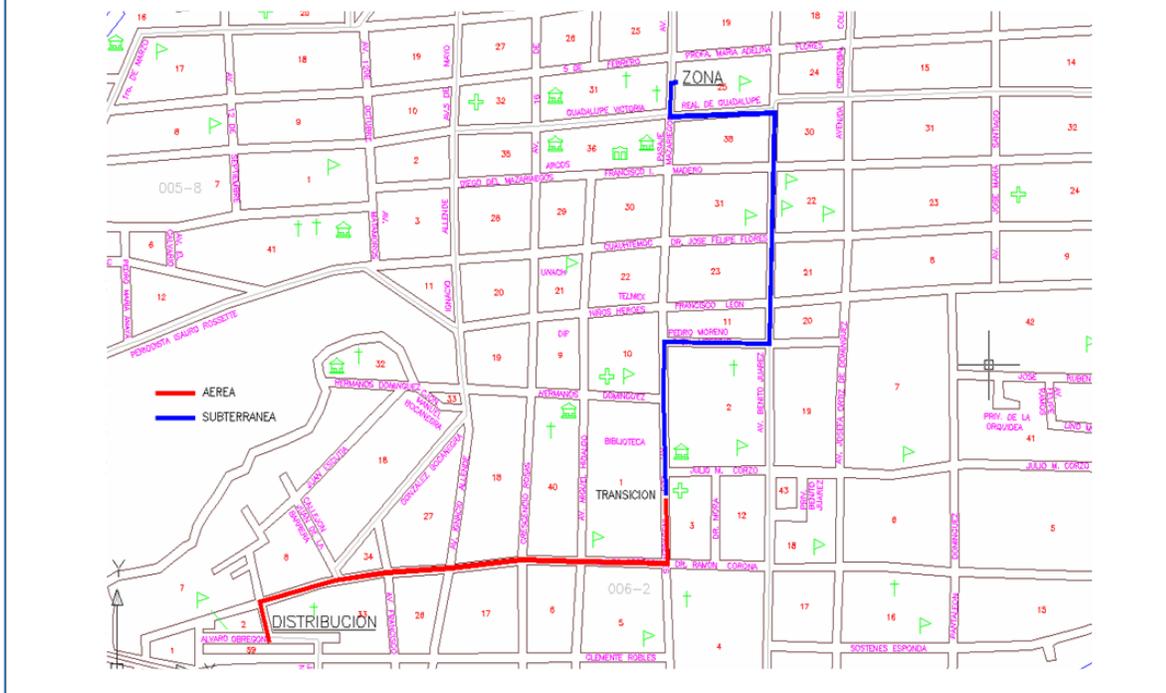
Se deberán efectuar un recorrido minucioso del trazo de las líneas, para conocer el tipo de terreno con fines de referencia para los trabajos a realizar.

3.7.3 NÚMERO DE ESTRUCTURA

Enlace	Tipo de estructura	Cantidad
Edificio. Zona San Cristóbal – Edificio. de distribución	postes de concreto	11
	postes de madera	7
	registros (línea subterránea)	24
Edificio. De Zona distribución –San Cristóbal	postes de concreto	55
	postes de madera	11
	Mástil	3

Tabla 3. 6 Postes y registro

ED. ZONA SCR- ED. DISTRIBUCION TRANSICION AEREA- SUBTERRANEA



Figuras 3. 17 Croquis de transición de aérea subterránea

3.7.4 MATERIAL QUE SUMINISTRA LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

El material de obra civil y obra electromecánica de acuerdo a lo indicado en el catálogo de conceptos, alcance de conceptos y libro de materiales.

- Plazo de ejecución de la obra.
- Plazo máximo en días naturales para la total ejecución y puesta en servicio de la obra
- El plazo de ejecución de la instalación es de 45 días naturales.
- Seguridad.

Todas las cuadrillas deben estar provistas de su equipo de seguridad para línea subterránea y línea de 13.8kv, detector de potencial para cables subterráneos energizados, casco de seguridad, botas dieléctricas, lentes y guantes para minimizar el riesgo de electrocución.

3.7.5 CONSIDERACIONES.

Este proyecto se considera por la comisión federal de electricidad la responsabilidad de la entrega de los enlaces instalados y probados de extremo a extremo.

El personal de la comisión federal de electricidad debe contar con experiencia para montar el cable de fibra óptica ADSS acorazado y debe contar con la experiencia de haber instalado por lo menos un enlace sobre líneas de 13.8 Kv dentro de la división o zona, lo cual debe apoyarse con un compañero experimentado y especialista para así ejecutar los trabajos con seguridad, calidad y eficiencia en sus diferentes etapas.

Todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra que se requieran para ejecutar los trabajos o suministros del catálogo de conceptos, alcances de conceptos y libro de materiales.

En los cruzamientos sobre las líneas de transmisión, sub transmisión, redes de 13.8 y 34.5 Kv, de vías de comunicaciones (teléfono, telégrafo, carreteras, calles urbanas vías férreas, etc.) y propiedades privadas, se debe prever sus maniobras de tal modo que se eviten interrupciones de los servicios, o en su defecto, solicitar libranzas correspondientes, con anticipación e indicando con todo detalle el procedimiento a emplear.

Para llevar a cabo los trabajos del tendido de cable de fibra óptica ADSS se deberán programar las libranzas con 72:00 horas, de anticipación con el operador ciudad.

3.7.6 OBRA CIVIL.

Za-oc01.- tubo conduit de 2 pulgadas galvanizado de pared delgada adosada al pretil incluye: colocación, sujeción, material, mano de obra y herramienta.

Chml-oc01.- charola tipo malla de 150 mm de ancho. Incluye: colocación, sujeción, material, mano de obra y herramienta.

3.7.7 OBRA ELECTROMECAÁNICA

Ezed-oe01.- Tendido, tensionado y enclemado de cable de fibra óptica ADSS.

Ezed-oe02.- Tendido de cable de fibra óptica acorazado en ductos subterráneos.

Ezed-oe03.- Tendido de cable ADSS y acorazado por ductos y charolas.

Ezed-oe04.- Instalación de distribuidor óptico y caja de empalme.

Ezed-oe05.- Pruebas de atenuación del enlace óptico.

Edsc-oe01.- Tendido, tensionado y enclemado de cable de fibra óptica ADSS.

Edsc-oe02.- Tendido de cable ADSS por ductos y charolas en subestación y

Edsc-oe03.- Instalación de distribuidor óptico.

Edsc-oe04.- Pruebas de atenuación del enlace óptico.

Edsc-oe05.- Suministro e instalación de caja de empalme de tres vías para 36 fibras

3.7.8 APLICACIÓN.

Estos conceptos serán aplicables durante la preparación de obra y la instalación de cable de fibra óptica ADSS y acorazado, por lo que la comisión federal de electricidad tendrá el derecho de exigir todas las obligaciones que de estas y las especificaciones se deriven.

La comisión federal de electricidad integrara los datos generales para el tendido de cable de fibra óptica ADSS que se trate, en los cuales se establecen las condiciones de la obra, por lo que es importante que se tome conocimiento de estas, a efecto de conocer los criterios que se establecen para determinar los costos por concepto de traslados.

3.7.9 CONSIDERACIONES.

Para todos los alcances se mencionan a continuación, que se deben considerar:

- El suministro de la herramienta necesaria, así como el equipo adecuado para la ejecución del concepto.
- La utilización del personal calificado y la cantidad necesaria para desarrollar la actividad con la calidad y en el tiempo programado para su ejecución.
- En conceptos en los cuales la especificación general indique el desarrollo de pruebas de laboratorio como es el colado de concreto; todas las preparaciones, equipo, herramienta así como el pago al laboratorio.
- En todos los alcances de conceptos se deberá considerar la limpieza del lugar de trabajo al concluir la actividad en su totalidad, para así dar cumplimiento a las condicionantes de la autorización a la Semarnat.
- Cumplir con las especificaciones de comisión federal de electricidad y normas oficiales mexicanas aplicables para cada uno de los conceptos, las cuales se mencionan a continuación.
- Los conceptos de trabajo que se presenten durante el proceso del tendido y colocación de cable con fibras ópticas y no estén contemplados en el catálogo de conceptos, son considerados como trabajos extraordinarios. Todo trabajo extraordinario debe ser autorizado con anticipación a su ejecución por la comisión federal de electricidad.
- Se corregirá aquellos trabajos que no cumplan con las normas de comisión federal de electricidad

3.7.10 INVESTIGACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.

Se deberán examinar cuidadosamente los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar de trabajo, hacer sus propias estimaciones de los elementos que se necesitan y de las dificultades concernientes a la ejecución de los trabajos objeto de tomar en cuenta las condiciones locales, abundancia o escasez de trabajadores, incertidumbre

de las condiciones climáticas y cualesquiera otras contingencias que pudieran afectar la ejecución de la obra.

3.7.11 ESPECIFICACIONES Y NORMAS APLICABLES.

Lineamiento pe-d1100-002.- lineamientos técnicos y administrativos para la instalación de redes de telecomunicaciones en la infraestructura de distribución.

Especificaciones de protección ambiental que debe acatar durante la preparación del sitio e instalación de cable de fibra óptica ADSS.

3.7.12 DESCRIPCIÓN DEL TUBO CODUIT DE 2 PULGADAS ZA-OC01

Za-oc01: Tubo conduit de 2" galvanizado de pared delgada adosado al pretil incluye: colocación, sujeción, material, mano de obra y herramienta.

Consistente en la instalación de ductos de tubo conduit de 2 pulgadas galvanizado de pared delgada (de acuerdo a la especificación del postulado 5 en libro de materiales), unidos con coplees del mismo material, sin golpes o distorsiones, acabado tales que faciliten la instalación y conservación de los cables de fibra óptica que alojen.

Se deben evitar los filos cortantes, para esto se recomienda limar la entrada del ducto para evitar rebabas o defectos de fábrica, se debe procurar que la trayectoria del ducto sea lo más recta posible cuidando en todo momento que no se introduzcan materiales extraños en la instalación de los ductos, como pueden ser piedras o trozos de concreto u otro material de construcción, los cuales pueden dañar a los cables de fibra óptica al momento de ser tendidos, las separaciones entre los ductos deber ser tal que permita hacer fácilmente el trabajo de aislamiento y reparación de mantenimiento.

Incluye ranurado de pared para empotrado de tubo conduit de 2 pulgadas en pared.

En las uniones roscadas y para conseguir un cierre hermético que pueda aflojarse cuando sea necesario se empleará sellador adecuado o bien una mezcla de azargón, aceites y linaza. al colocarse el sellador para las cuerdas, deberá tenerse especial

cuidado en hacerlo en la cuerda macho, para evitar que el compuesto se introduzca en la tubería y en las conexiones, el sobrante se expulsa hacia afuera, por lo que se deberá limpiar inmediatamente con una estopa empapada en gasolina para conseguir un trabajo limpio.

Se deben inspeccionar los conectores para verificar que los tornillos sean galvanizados, no se aceptan tornillos cadminizados o cobrizados y las superficies de los conectores serán sin rebabas ni defectos, debiendo ajustar sin quedar holgados, las abrazaderas serán tipo uña u omega galvanizadas.

Para la realización de esta actividad se proporciona el material, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles.

Unidad de medida

Para fines de medición será toda la actividad y se considerará como unidad de medida el metro lineal por unidad de obra terminada y el concepto incluirá acarreos, cargas, descargas, toda la mano de obra, equipo y herramienta necesaria para la completa y correcta ejecución de este concepto de obra.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considera los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

3.7.13 DESCRIPCIÓN DE CHAROLA TIPO MALLA DE 150 MM CHML-OC01

Chml-oc01: Charola tipo malla de 150 mm de ancho. Incluye: colocación, sujeción, material, mano de obra y herramienta.



Figuras 3. 18 Charola tipo maya de 150 mm de ancho

El suministro e instalación de charola tipo malla de 150mm de ancho (de acuerdo a especificación de la pos. 6 en libro de materiales), de acuerdo a lo indicado en los planos del edificio de distribución. Incluye el suministro e instalación de los accesorios necesarios para la unión y fijación a las paredes y montantes de los edificios.

La actividad se proporciona el material, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles que hagan falta.

Unidad de medida

Para fines de medición la actividad y se considerará como unidad de medida el metro lineal por unidad de obra terminada y el concepto incluirá acarreos, cargas, descargas, toda la mano de obra, equipo y herramienta necesaria para la completa y correcta ejecución de este concepto de obra.

Cargos al costo unitario

La integración del costo unitario, se considerará los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere para el uso de equipo por esta actividad.

3.7.14 TENDIDO, TENSIONADO Y ENCLEMADO DE FIBRA ÓPTICA EZED-OE01

Ezed-oe01: tendido, tensionado y enclenado de cable de fibra óptica ADSS



Figuras 3. 19 Tendido y tensionado de fibra óptica

En el tendido, tensionado y rematado del cable de fibra óptica ADSS de la transición aérea-subterránea del edificio de distribución por la línea de 13.8 Kv, la cual será de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, conformándose por las tareas siguientes:

Traslado de carretes de cable de fibra óptica ADSS y herrajes del almacén de (CFE) al sitio del tendido para realizar preparación del tendido.

Colocación y retiro de accesorios temporales de apoyo en el tendido en postes, tales como poleas, guías, herrajes temporales, etc.

Tendido, tensionado y rematado del cable de fibra óptica ADSS en línea de 13.8 kv con los herrajes de tensión y suspensión para este tipo de cable.

Instalación de los herrajes de suspensión y tensión en estructuras de línea de 13.8 kv, incluye la instalación y suministro de los accesorios necesarios para sujetar los herrajes de suspensión y tensión a postes, considerando el material que sea necesario para realizar dicha tarea.

Suministro e instalación de almacenador de cable de fibra óptica ADSS (de acuerdo a especificación de la pos. 1 en libro de materiales) en estructura con caja de empalme en transición aérea-subterránea.

Suministro e instalación de brazo de extensión de 60 cm (de acuerdo a especificación de la pos. 4 en libro de materiales) que será instalado en la estructura que el supervisor de C.F.E indicara en campo, debido a que la estructura no cuenta con numeración.

En base a la distribución de estructuras se verificar la cantidad de material a suministrar para este concepto, como referencia se anexan las cantidades aproximadas a utilizar en el libro de materiales.

Para la realización de esta actividad se proporcionara la maquinaria, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles necesarios para la ejecución del trabajo.

Durante el manejo e instalación del cable con fibra óptica ADSS, se deben de tomar los siguientes cuidados:

Evitar el doblado excesivo y tomar las precauciones de acuerdo a lo indicado por el fabricante del cable.

Tomar las precauciones necesarias para no comprimir el cable con fibra óptica, ni someterlo a tensiones excesivas.

Siempre se deben observar los valores recomendados para la máxima tensión de tendido y radio mínimo de curvatura proporcionados por el fabricante del cable.

La calidad de transmisión de las fibras ópticas puede ser degradada si el cable está expuesto a tensiones axiales y radios de doblado excesivos.

Los carretes que contengan cable de fibra óptica. Deberán ser transportados, almacenados y manejados en posición de giro; nunca se debe volcar la bobina sobre un lado.

Nunca estibar los carretes que contengan cable con fibra óptica.

Por ningún motivo se deberá arrastrar, ni aplastar el cable de fibra óptica ADSS

Aparte de estas recomendaciones para la instalación del cable de fibra óptica, se deben observar las reglas de seguridad establecidas cuando se trabaje en líneas de 13.8 Kv y subestaciones. Las recomendaciones antes referidas no sustituyen las prácticas de seguridad establecidas.

Se toma en cuenta las especificaciones y recomendaciones del fabricante, para que no surja daño en cable de fibra óptica. En caso de requerirse por esta causa empalmes del cable deberá efectuar las pruebas de atenuación y en caso de no ser satisfactorias, procederá a realizar el nuevo empalme

Los accesorios temporales utilizados como apoyo durante el tendido deben ser los adecuados para no dañar el cable ADSS.

El tensado del cable se realizara de acuerdo a las especificaciones del fabricante de cable de fibra óptica ADSS.

Al utilizar la tensionadora de doble tambor y la traccionadora de tambor sencillo o tambor doble, es necesario que la tensionadora deba tener protección de neopreno en las ranuras de los tambores, que la tensionadora y traccionadora cuenten con sistemas efectivos de frenado para mantener la tensión cuando el tendido sea detenido por alguna causa, que el diámetro de los tambores de estas máquinas no sea menor que $70 \times d$, donde "d" es el diámetro del cable ADSS, siempre y cuando el fabricante del cable no indique otra cosa. y se deberá respetar una relación de 3:1 para la ubicación de las maquinas traccionadora y tensionadora, es decir, si la estructura inicial o final de la sección a tender tiene una altura de 40 metros, los equipos de tensión y tracción deberán estar retirados por lo menos 120 metros de la base de la estructura inicial o final. Esto aplica si el fabricante no hace otra recomendación.

Al utilizar poleas para el tendido del cable ADSS estas deben tener un revestimiento de neopreno en la garganta de las mismas con el fin de no dañar al cable ADSS. Con un diámetro para las poleas de tendido (que van montadas en las estructuras de la línea contigua a la maquina tensionadora y traccionadora) de: $40 \times d$, donde "d" es el diámetro del cable ADSS. Se pueden usar poleas de un diámetro menor en las estructuras de suspensión (son las poleas instaladas en las estructuras intermedias de la línea en la sección a tender), dependiendo de factores tales como las tensiones de tendido y el ángulo a través de la polea, el cable ADSS no deberá permanecer sobre las poleas de tendido por más de 48 horas, para evitar daños a la fibra óptica.

En caso de utilizar un dispositivo de tendido destorcedor, este debe ser el adecuado al diámetro del cable ADSS y a las tensiones de tracción.

Durante el tendido del cable ADSS, los tres primeros metros a partir de la punta de inicio del cable pueden sufrir alguna elongación debido a la tensión de tendido, lo cual también afecta a las fibras ópticas alojadas en esta sección. Se recomienda el corte de estos primeros tres metros de cable ADSS, con el fin de asegurar la integridad total de las fibras ópticas en el resto del cable.

Normalmente durante el proceso de tendido del cable ADSS, se debe mantener a este bajo una tensión constante de tendido, con el fin de evitar daños al cable ADSS por alcance de obstáculos en la trayectoria del tramo tendido. Esta tensión no debe exceder del 20% de la tensión máxima de tendido admisible del cable ADSS. Es importante verificar la tensión del tendido y asegurarse de no aplicar sobretensiones al cable ADSS durante las maniobras de tendido. Tampoco se deben aplicar tensiones súbitas al cable.

El extremo del cable ADSS que será desenrollado desde la estructura hacia el suelo para su empalmado, en un punto de empalme (donde se instalara una caja de empalme), debe de ser de al menos 20 metros. La longitud extra de cable ADSS deberá ser enrollado y asegurado temporalmente a la estructura, para evitar daños previos al empalme.

Los extremos expuestos del cable ADSS, deberán ser sellados nuevamente mientras no se hagan los empalmes para evitar ingreso de humedad, utilizando los capuchones de plástico suministrados por el fabricante del cable ADSS; también puede utilizarse cinta aislante, silicona u otros elementos que sellen efectivamente los extremos del cable ADSS.

En la línea de 13.8 Kv el cable de fibra óptica ADSS se colocara a la altura con respecto al piso y a la distancia con respecto a la baja tensión mencionada en los lineamientos técnicos y administrativos para la instalación de redes de telecomunicaciones en la infraestructura de distribución de C.F.E ,

Unidad de medida

La unidad de medida es el km-línea que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un cable de fibra óptica ADSS en un kilómetro de línea en proyección horizontal. Se considera terminada para su estimación cuando el cable ADSS este correctamente tendido, tensionado, rematado, empalmado y con las pruebas de atenuación del tramo instalado a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Vehículo: Debe considerar la utilización del tiempo necesario para el recorrido del campamento-almacén-campamento que utiliza el vehículo para cargar, transportar y descargar todo el material del almacén al campamento en sitio de los trabajos.

Equipo: costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de los equipos para el tendido, adecuados al tipo de cable ADSS y de acuerdo al método tendido utilizado.

Herramienta: porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos

3.7.15 INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA EZED-OE02

Ezed-oe02: Tendido de cable de fibra óptica acorazado en ductos subterráneos.



Figuras 3. 20 Registros para la instalación de fibra óptica

Esta actividad consiste en el tendido del cable de fibra óptica acorazado del edificio de zona a la transición aérea-subterránea, la cual será de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante del cable de fibra óptica acorazado, conformándose por las tareas siguientes:

Traslado de carrete de cable del campamento al sitio del tendido incluyendo las maniobras de carga y descarga para la preparación del tendido.

Tendido del cable acorazado del edificio de zona a la transición aérea-subterránea por ductos subterráneos. Considerando el material que se necesario para realizar dicha tarea.

Suministro e instalación de espuma de poliuretano en los extremos de los ductos subterráneos, para evitar la entrada de humedad y fauna nociva.

Suministro e instalación de placa de metal (de acuerdo a especificación de la pos. 3 en libro de materiales) para la identificación de la fibra óptica en cada registro.

Para la realización de esta actividad se proporciona la maquinaria, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles.

Durante el manejo e instalación del cable con fibra óptica acorazado, se deben de tomar los siguientes cuidados:

Evitar el doblado excesivo y tomar las precauciones de acuerdo a lo indicado.

Tomar las precauciones necesarias para no comprimir el cable con fibra óptica, ni someterlo a tensiones excesivas.

Siempre se deben observar los valores recomendados para la máxima tensión de tendido y radio mínimo de curvatura proporcionados por el fabricante del cable.

La calidad de transmisión de las fibras ópticas puede ser degradada si el cable está expuesto a tensiones axiales y radios de doblado excesivos.

Los carretes que contengan cable de fibra óptica. Deberán ser transportados, almacenados y manejados en posición de giro; nunca se debe volcar la bobina sobre un lado.

Nunca estibar los carretes que contengan cable con fibra óptica.

Por ningún motivo se deberá arrastrar, ni aplastar el cable de fibra óptica ADSS

Aparte de estas recomendaciones para la instalación del cable de fibra óptica, se deben observar las reglas de seguridad establecidas cuando se trabaje en líneas subterráneas de 13.8Kv.

La actividad deberá tomar en cuenta las especificaciones y recomendaciones, para que no surja daño al cable de fibra óptica. En caso de requerirse por esta causa empalmes del cable deberá efectuar las pruebas de atenuación y en caso de no ser satisfactorias, procederá a realizar el nuevo empalme

Los extremos expuestos del cable ADSS, deberán ser sellados nuevamente mientras no se hagan los empalmes para evitar ingreso de humedad, utilizando los capuchones de plástico, también puede utilizarse cinta aislante, silicona u otros elementos que sellen efectivamente los extremos del cable.

Unidad de medida

La medida es el km-línea que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un cable de fibra óptica acorazado en un kilómetro de línea en proyección horizontal. Se considera terminada para su estimación cuando el cable acorazado este correctamente tendido, tensionado, rematado, empalmado y con las pruebas.

Cargos al costo unitario

La integración del costo unitario, se considerara los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Vehículo: Debe considerar la utilización del tiempo necesario para el recorrido del campamento-almacén-campamento que utiliza el vehículo para cargar, transportar y descargar todo el material del almacén al campamento en sitio de los trabajos.

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de los equipos para el tendido, adecuados al tipo de cable ADSS y de acuerdo al método de tendido utilizado.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.16 TENDIDO DE CABLE ADSS EZED-OE03

Ezed-oe03 Tendido de cable ADSS y acorazado por ductos y charolas en edificios



Figuras 3. 21 Ductos acorazados

La actividad consiste en el tendido del cable de fibra óptica ADSS por ductos en el edificio de distribución y acorazado en ductos en el edificio de zona, la cual será de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante del cable de fibra óptica ADSS y acorazado, conformándose por las tareas siguientes:

Tendido del cable ADSS de la estructura de remate a la sala de comunicaciones del edificio de distribución por ductos y charolas, considerando el material que se necesario para realizar dicha tarea.

Tendido del cable acorazado del registro de remate a la sala de comunicaciones del edificio de zona por ductos y charolas, considerando el material que se necesario para realizar dicha tarea.

Para la realización de esta actividad se proporciona la maquinaria, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles que hagan falta para la ejecución del trabajo.

Durante el manejo e instalación del cable de fibra óptica ADSS y acorazado, se deben de tomar los siguientes cuidados:

Evitar el doblado excesivo y tomar las precauciones de acuerdo a lo indicado por el fabricante del cable.

Las precauciones necesarias para no comprimir el cable con fibra óptica, ni someterlo a tensiones excesivas.

Siempre se deben observar los valores recomendados para la máxima tensión de tendido y radio mínimo de curvatura.

La calidad de transmisión de las fibras ópticas puede ser degradada si el cable está expuesto a tensiones axiales y radios de doblado excesivos.

Los carretes que contengan cable de fibra óptica. Deberán ser transportados, almacenados y manejados en posición de giro; nunca se debe volcar la bobina sobre un lado.

Nunca estibar los carretes que contengan cable de fibra óptica.

Por ningún motivo se deberá arrastrar, ni aplastar el cable con fibra óptica ADSS y acorazado.

Aparte de estas recomendaciones para la instalación del cable de fibra óptica, se deben observar las reglas de seguridad establecidas cuando se trabaje en subestaciones. Las recomendaciones antes referidas no sustituyen las prácticas de seguridad establecidas.

Para esta actividad deberá tomar en cuenta las especificaciones y recomendaciones del fabricante, para que no surja daño en cable de fibra óptica. En caso de requerirse por esta causa empalmes del cable deberá efectuar las pruebas de atenuación y en caso de no ser satisfactorias, procederá a realizar el nuevo empalme.

Se deberá almacenar cable de fibra óptica ADSS y/o acorazada con una longitud de 20m en la sala de comunicaciones del edificio de distribución y edificio de zona.

Los extremos expuestos del cable ADSS y acorazado, deberán ser sellados nuevamente mientras no se hagan los empalmes para evitar ingreso de humedad,

utilizando los capuchones de plástico suministrados por el fabricante de cable, también puede utilizarse cinta aislante; silicona u otros elementos que sellen efectivamente los extremos del cable.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro lineal que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un cable de fibra óptica ADSS y acorazado en un metro de los ductos o escalerilla en proyección horizontal, se considera terminada para su estimación cuando el cable ADSS y acorazado este correctamente instalado, empalmado y con las pruebas de atenuación del tramo instalado a satisfacción de la comisión federal de electricidad.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

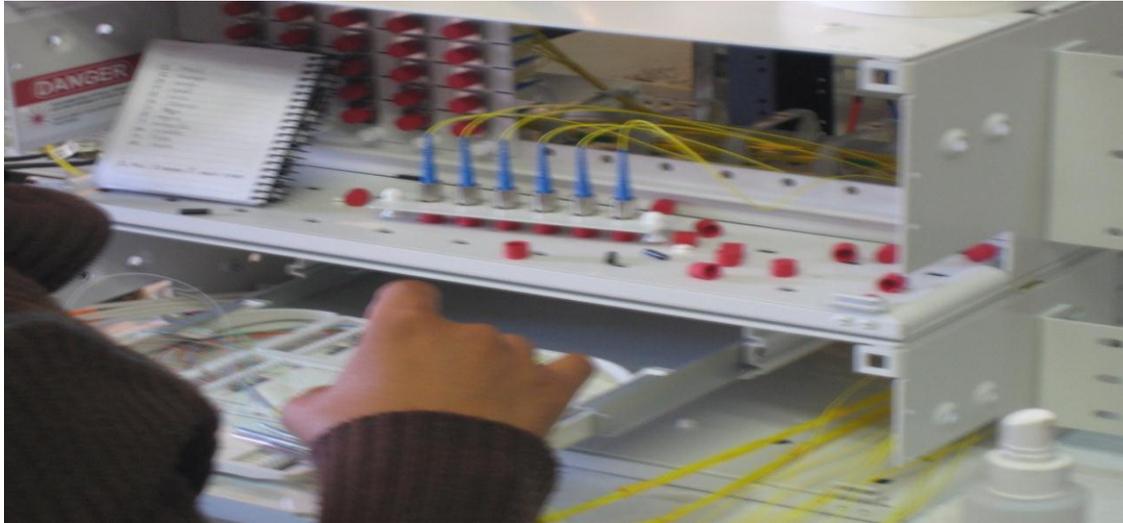
Vehículo: la utilización del tiempo necesario del vehículo o vehículos que utiliza para cargar, transportar y descargar todo el material del campamento al sitio de los trabajos.

Equipo: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de los equipos para el tendido, adecuados al tipo de cable ADSS.

Herramienta: El porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.17 DISTRIBUIDOR ÓPTICO Y CAJA DE EMPALME EZED-OE04

Ezed-oe04: instalación de distribuidor óptico y caja de empalme



Figuras 3. 22 Distribuidor óptico

Esta actividad consiste en la instalación de distribuidor óptico en la sala de comunicaciones del edificio de zona y edificio de distribución, la instalación de caja de empalme en la transición aérea-subterránea, la realización de los empalmes de fibra óptica en los distribuidores ópticos y cajas de empalme, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones, conformándose por las tareas siguientes:

Instalación de distribuidor óptico en rack de 19" en sala de comunicaciones del edificio de zona y edificio de distribución.

Empalmes por fusión de las 36 fibras ópticas contenidas en el cable ADSS a las fibras ópticas de los pigtail's del distribuidor óptico del edificio de zona y edificio de distribución, incluyendo la instalación de mangas termo contráctiles.

Instalación de una caja de empalme de dos vías en transición aérea-subterránea.

Empalmes por fusión de las 36 fibras ópticas contenidas entre dos puntas de cable ADSS y acorazado en la caja de empalme, incluyendo la instalación de mangas termo contráctil.

Suministro e instalación de almacenador de cable fibra óptica en la transición aérea-subterránea.

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles que hagan falta para la ejecución del trabajo.

Montar y fijar distribuidor óptico en rack de 19 pulgadas, se deberá colocar medio absorbente de humedad interna, los loops sobrantes de fibra óptica deben ser enrollados y fijados a la estructura del rack mediante cinturones, cuidando el no dañar el cable de fibra óptica. Debe respetar los radios de curvatura del cable, según características o especificaciones del fabricante.

La caja de empalme en el poste de la transición aérea - subterránea deberá ser instalada al menos a 5.5 m del suelo. Al terminar el empalme la caja deberá estar totalmente sellada en su exterior, sobretodo en la parte de los conectores de entrada del cable ADSS y acorazado. Los loops del cable excedente deben ser fijados al almacenador de cable.

Los empalmes deben ser realizados con equipo empalmadora de fusión certificada y el resultado de los empalmes deberán tener atenuaciones menor o igual a **0.2 dB**, se corregirán aquellos empalmes que no cumplan con el valor de atenuación antes mencionado.

Los empalmes en el interior de los distribuidores ópticos y caja de empalme, deberán estar protegidos con mangas termo contráctiles, alineados en charolas para ese propósito y tomando los mismos colores de las fibras.

El excedente de cable ADSS (20m) y acorazado (20m) en la estructura de empalme deberá ser fijado al almacenador de cable.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza, que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un distribuidor óptico y caja de empalme. Se considera terminada para su estimación, cuando: los distribuidores ópticos y caja de empalme esté

correctamente instalada, los empalmes dentro la tolerancia de atenuación estén debidamente sujetos en las charolas, los loops de cable de fibra óptica estén debidamente sujetos, la entrega de resultados de cada uno de los empalmes realizados, y las pruebas de aceptación a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

La integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas, el tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de la empalmadora y del equipo necesario.

Herramienta: el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.18 PRUEBAS DE ATENUACIÓN DEL ENLACE ÓPTICO EZED-OE05

Ezed-oe05: pruebas de atenuación del enlace óptico



Figuras 3. 23 Maquina distribidora

Esta actividad consiste en la realización de pruebas de atenuación del enlace con cable de fibra óptica instalado del edificio de zona a edificio de distribución, conformándose por las tareas siguientes:

La medición con O.T.D.R (reflectómetro) y medidor de potencia de las 36 fibras ópticas del enlace con cable de fibra óptica instalado desde el jumper del distribuidor óptico de la sala de comunicaciones del edificio de zona a los del edificio de distribución, de acuerdo a lo siguiente:

La prueba de atenuación debe ser en la ventana de 1550 nm.

Con el equipo O.T.D.R realizar la medición desde el distribuidor óptico, aclarando que para el enlace terminado se realizan dos pruebas: la primera en un sentido del punto A al punto B y la segunda en sentido contrario del punto B al punto A.

La atenuación total del enlace deberá considerar la atenuación propia especificada en la fibra de acuerdo a la longitud instalada, más la suma de la atenuación de todos los empalmes, más la pérdida en conectores (0.5 dB). Esta medición debe hacerse con un equipo medidor de potencia y su respectivo generador de luz con certificado de calibración vigente.

nota: esta medición final será verificada por el personal de telecomunicaciones de comisión federal de electricidad y será indispensable su cumplimiento a satisfacción de comisión federal de electricidad para la entrega del enlace.

Elaboración y entrega de la residencia técnica del proyecto impresa y en CD de los detalles del cable ADSS instalado. Se debe entregar la residencia técnica en una carpeta bien presentada con los siguientes requerimientos:

Resultado de las pruebas a las fibras ópticas realizadas con equipo O.T.D.R del enlace.

Diagrama del enlace de fibra óptica.

Protocolo general de pruebas de atenuación de fibra óptica con equipo O.T.D.R, a una longitud de onda de 1550 nm por enlace.

- ✓ Copia del certificado de calibración del equipo O.T.D.R.
- ✓ Copia del certificado de calibración del medidor de potencia.
- ✓ Copia de certificado de calibración de empalmadoras de fusión.
- ✓ Diagrama de identificación de fibras ópticas:
- ✓ Empalmes de fusión: pigtails + cable dieléctrico ADSS.
- ✓ Fotografías de empalmes de fusión (pigtails + cable dieléctrico ADSS) en distribuidor óptico del edificio de zona y edificio de distribución.
- ✓ Sección general de fotos de los trabajos realizados en la línea, en edificio de zona y edificio de distribución.
- ✓ Tabla de análisis y prueba de fibra óptica con equipo O.T.D.R a una longitud de onda de 1550 nanómetros realizadas a el enlace completo (punto de acoplamiento “distribuidor edificio a” + pigtails + cable con fibra óptica + pigtails + “distribuidor edificio B”).

Para la realización de esta actividad se incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Al término de la instalación del cable ADSS y acorazado se llevara a cabo la prueba de atenuación para la aceptación del tramo instalado.

Se realizara en coordinación con comisión federal de electricidad la ejecución de las pruebas correspondientes a los cables instalados

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza, y que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para la medición total de las 36 fibras del cable ADSS y acorazado instalado, se considera terminada para su estimación cuando las pruebas de atenuación del tramo instalado son de la satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de medidor O.T.D.R (reflectometro), medidor de potencia y equipo necesario.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.19 TENDIDO DE CABLE ADSS POR DUCTOS Y CHAROLAS EDSC-OE02

Edsc-oe02: Tendido de cable ADSS por ductos y charolas en subestación y edificio.



Figuras 3. 24 Ductos curvos

La actividad del tendido del cable de fibra óptica ADSS por ductos en el edificio de distribución San Cristóbal, la cual será de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante del cable de fibra óptica ADSS, conformándose por las tareas siguientes:

Tendido del cable ADSS de la estructura de remate a la sala de comunicaciones del edificio de distribución por ductos y charolas, considerando el material que se necesario para realizar dicha tarea.

Tendido del cable ADSS de la estructura de remate a la sala de comunicaciones de la zona San Cristóbal por ductos y charolas, considerando el material que se necesario para realizar dicha tarea.

Para la realización de esta actividad se proporcionara la maquinaria, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles que hagan falta para la ejecución del trabajo.

Durante el manejo e instalación del cable de fibra óptica ADSS, se deben de tomar los siguientes cuidados:

Evitar el doblado excesivo y tomar las precauciones de acuerdo a lo indicado por el fabricante del cable.

Tomar las precauciones necesarias para no comprimir el cable con fibra óptica, ni someterlo a tensiones excesivas.

Siempre se deben observar los valores recomendados para la máxima tensión de tendido y radio mínimo de curvatura proporcionados por el fabricante del cable.

La calidad de transmisión de las fibras ópticas puede ser degradada si el cable está expuesto a tensiones axiales y radios de doblado excesivos.

Los carretes que contengan cable de fibra óptica. Deberán ser transportados, almacenados y manejados en posición de giro; nunca se debe volcar la bobina sobre un lado.

Nunca estibar los carretes que contengan cable de fibra óptica.

Por ningún motivo se deberá arrastrar, ni aplastar el cable con fibra óptica ADSS.

Aparte de estas recomendaciones para la instalación del cable de fibra óptica, se deben observar las reglas de seguridad establecidas cuando se trabaje en subestaciones. Las recomendaciones antes referidas no sustituyen las prácticas de seguridad establecidas.

Para esta actividad deberá tomar en cuenta las especificaciones y recomendaciones del fabricante, para que no surja daño en cable de fibra óptica En caso de requerirse

por esta causa empalmes del cable deberá efectuar las pruebas de atenuación y en caso de no ser satisfactorias, procederá a realizar el nuevo empalme sin costo alguno para comisión federal de electricidad.

Se deberá almacenar cable de fibra óptica ADSS con una longitud de 20 m en la sala de comunicaciones del edificio de distribución y caseta de control de la zona San Cristóbal.

Los extremos expuestos del cable ADSS, deberán ser sellados nuevamente mientras no se hagan los empalmes para evitar ingreso de humedad, utilizando los capuchones de plástico suministrados por el fabricante de cable, también puede utilizarse cinta aislante; silicona u otros elementos que sellen efectivamente los extremos del cable.

Unidad de medida

La unidad de medida es el metro-lineal que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un cable de fibra óptica ADSS en un metro de los ductos o escalerilla en proyección horizontal, se considera terminada para su estimación cuando el cable ADSS este correctamente instalado, empalmado y con las pruebas de atenuación del tramo instalado a satisfacción de la comisión federal de electricidad.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

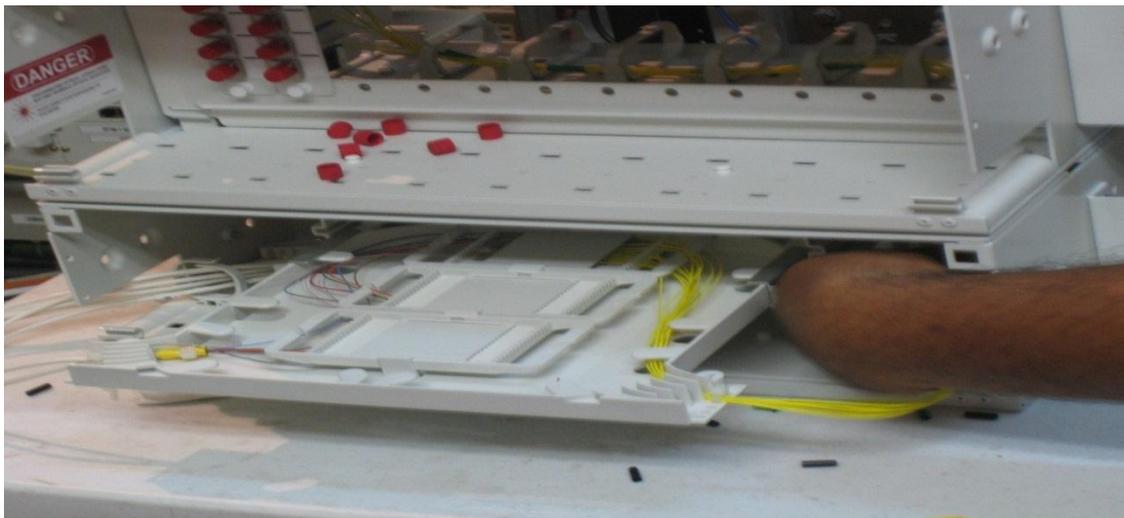
Vehículo: debe considerar la utilización del tiempo necesario del vehículo o vehículos que utiliza para cargar, transportar y descargar todo el material del campamento al sitio de los trabajos.

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de los equipos para el tendido, adecuados al tipo de cable ADSS.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta

3.7.20 INSTALACIÓN DE DISTRIBUIDOR ÓPTICO EDSC -OE03

Edsc - oe03: Instalación de distribuidor óptico



Figuras 3. 25 Distribuidor óptico dos

Esta actividad consiste en la instalación del distribuidor óptico en la sala de comunicaciones del edificio distribución y caseta de control de la subestación san Cristóbal, la ejecución de los trabajos requeridos para realizar los empalmes de las fibras ópticas de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, conformándose por las tareas siguientes:

Instalación de distribuidor óptico en rack de 19 pulgadas en la sala de comunicaciones del edificio de distribución y caseta de control de la subestación San Cristóbal.

Empalme por fusión de las 36 fibras ópticas contenidas en el cable ADSS a las fibras de los pigtail's del distribuidor óptico de la sala de comunicaciones de distribución y caseta de control de la subestación, incluyendo la instalación de mangas termo contráctiles.

Suministro e instalación de almacenador de cable fibra óptica

Para la realización de esta actividad se proporciona el material, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles que hagan falta para la ejecución del trabajo.

Montar y fijar distribuidor óptico en rack de 19 pulgadas. Se deberá colocar medio absorbente de humedad interna, los loops sobrantes de cable de fibra óptica ADSS deben ser enrollados y fijados a la estructura rack mediante cinturones cuidando el no dañar el cable de fibra óptica debe respetar los radios de curvatura del cable, según características o especificaciones.

Los empalmes deben ser realizados con equipo empalmadora de fusión certificada y el resultado de los empalmes deberán tener atenuaciones menores o igual a 0.2 dB, será responsabilidad del contratista corregir aquellos empalmes que no cumplan con el valor de atenuación antes mencionado.

Los empalmes en el interior de los distribuidores ópticos y cajas de empalme, deberán estar protegidos con mangas termo contráctiles, alineados en charolas para ese propósito y tomando los mismos colores de las fibras.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para un distribuidor óptico, se considera terminada para su estimación cuando los distribuidores ópticos estén correctamente instalados, los empalmes dentro de la tolerancia de atenuación y debidamente sujetos en las charolas, el loop de fibra óptica sujetado al rack de 19 pulgadas, la entrega de resultados de cada uno de los empalmes realizados, y con las pruebas de atenuación del tramo instalado a satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas el tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo: considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de la empalmadora y del equipo necesario.

Herramienta: el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.21 PRUEBAS DE ATENUACIÓN DEL ENLACE ÓPTICO EDSC-OE04

Edsc-oe04: Pruebas de atenuación del enlace óptico



Figuras 3. 26 Maquina para realizar empalmes

La realización de pruebas de atenuación del enlace con cable de fibra óptica instalado del edificio de distribución a subestación de San Cristóbal, conformándose por las tareas siguientes:

La medición con OTDR (reflectómetro) y medidor de potencia de las 36 fibras ópticas del enlace con cable de fibra óptica instalado desde los Jumper del distribuidor óptico de la sala de comunicaciones del edificio de distribución al de la subestación San Cristóbal, de acuerdo a lo siguiente:

La prueba de atenuación debe ser en la ventana de 1550 nm.

Con el equipo O.T.D.R realizar la medición desde el distribuidor óptico, aclarando que para el enlace terminado se realizan dos pruebas: la primera en un sentido del punto A punto B y la segunda en sentido contrario del punto B al punto A.

La atenuación total del enlace deberá considerar la atenuación propia especificada en la fibra de acuerdo a la longitud instalada, más la suma de la atenuación de todos los empalmes, más la pérdida en conectores (0.5 dB). Esta medición debe hacerse con un equipo medidor de potencia y su respectivo generador de luz con certificado de calibración vigente.

nota: esta medición final será verificada por el personal de telecomunicaciones de comisión federal de electricidad y será indispensable su cumplimiento a satisfacción de comisión federal de electricidad para la entrega del enlace.

Elaboración y entrega de la residencia técnica del proyecto impresa y en CD de los detalles del cable ADSS instalado. Se debe entregar la residencia técnica en una carpeta bien presentada con los siguientes requerimientos:

Resultado de las pruebas a las fibras ópticas realizadas con equipo OTDR del enlace.

Diagrama del enlace de fibra óptica.

Protocolo general de pruebas de atenuación de fibra óptica con equipo OTDR, a una longitud de onda de 1550 nm por enlace.

Diagrama de identificación de fibras ópticas:

Empalmes de fusión: pigtails + cable dieléctrico ADSS.

Fotografías de empalmes de fusión (pigtails + cable dieléctrico ADSS) en distribuidor óptico del edificio de distribución y subestación.

Sección general de fotos de los trabajos realizados en la línea, en edificio de distribución y subestación.

Tabla de análisis y prueba de fibra óptica con equipo OTDR a una longitud de onda de 1550 nanómetros realizadas a el enlace completo (punto de acoplamiento “distribuidor edificio a” + pigtails + cable con fibra óptica + pigtails + “distribuidor edificio b”).

Para la realización de esta actividad incluye el material, herramienta, mano de obra, equipo de medición y consumibles que hagan falta para la ejecución de los trabajos.

Al término de la instalación del cable ADSS y acorazado se llevara a cabo la prueba de atenuación para la aceptación del tramo instalado.

Se realizara en coordinación con comisión federal de electricidad la realización de las pruebas correspondientes a los cables instalados para proceder al pago de la estimación por este concepto.

Unidad de medida

La pieza, consiste en la realización total de las tareas mencionadas para la medición total de las 36 fibras del cable ADSS instalado, se considera terminada para su estimación cuando las pruebas de atenuación del tramo instalado son de la satisfacción de la C.F.E.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

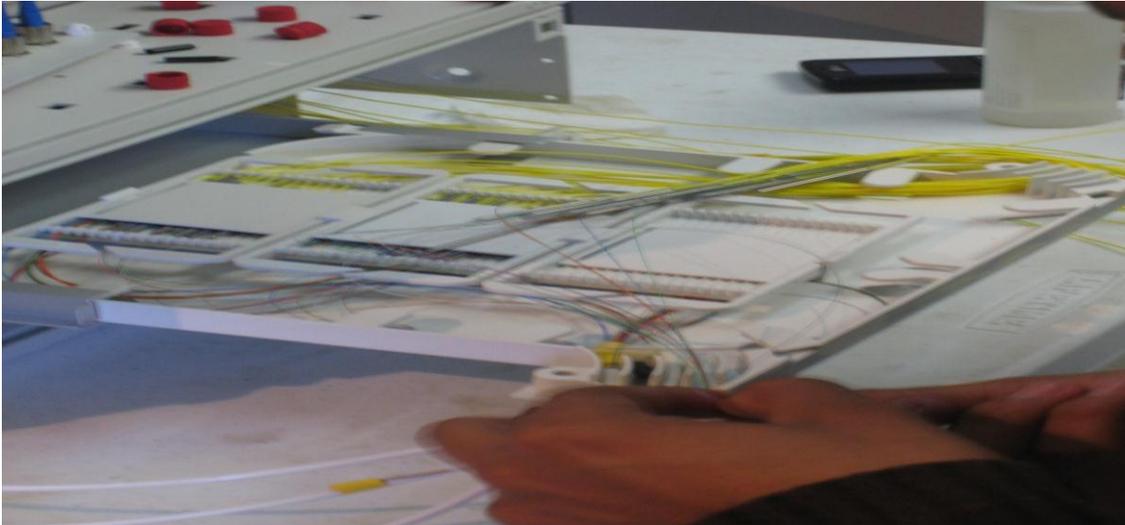
Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas en tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: se considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de medidor O.T.D.R (reflectometro), medidor de potencia y equipo necesario.

3.7.22 CAJA DE EMPALME DE TRES VIAS PARA 36 FIBRAS EDSC -OE05

Edsc -oe05: Suministro e instalación de caja de empalme de tres vías para 36 fibras



Figuras 3. 27 Caja de empalme de tres vías

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de caja de empalme de tres vías para 36 fibras, en la estructura sin número localizada entre las estructuras E 33 y E 34 del trayecto de fibra óptica entre el edificio de distribución y caseta de control de la subestación San Cristóbal, la realización de los trabajos requeridos para la instalación de la caja de empalme, la realización de los trabajos requeridos para realizar los empalmes de las 36 fibras ópticas de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, conformándose por las tareas siguientes:

Suministro de caja de empalme de 3 vías para 36 fibras

Instalación de caja de empalme de tres vías para 36 fibras, en la estructura sin número localizada entre las estructuras E 33 y E 34 del trayecto de fibra óptica entre el edificio de distribución y caseta de control de la subestación San Cristóbal.

Empalmes por fusión de las 36 fibras ópticas contenidas entre las dos puntas de cable ADSS en la caja de empalme de la estructura sin número, incluyendo la instalación de mangas termo contráctiles.

Suministro e instalación de almacenador de cable de fibra óptica entre las estructura E 33 y E 34 donde se instalara caja de empalme.

Para la realización de esta actividad se proporciona el material, herramienta, mano de obra, equipo y consumibles.

Montar y fijar caja de empalme de 3 vías en estructura sin número localizada entre las estructuras E 33 y E 34 de la trayectoria. Se deberá colocar medio absorbente de humedad interna, los loops sobrantes de cable de fibra óptica ADSS deben ser enrollados y fijados mediante cinturones cuidando el no dañar el cable de fibra óptica, debe respetar los radios de curvatura del cable, según características o especificaciones del fabricante.

La caja de empalme en el poste deberá ser instalada al menos a 5.5 m del suelo. Al terminar el empalme la caja deberá estar totalmente sellada en su exterior, sobretodo en la parte de los conectores de entrada del cable ADSS. Los loops del cable excedente deben ser fijados al almacenador de cable.

Los empalmes deben ser realizados con equipo empalmadora de fusión certificada y el resultado de los empalmes deberán tener atenuaciones menores o igual a 0.2 dB, será responsabilidad del contratista corregir aquellos empalmes que no cumplan con el valor de atenuación antes mencionado.

Los empalmes en el interior de la caja de empalme, deberán estar protegidos con mangas termo contráctiles, alineados en el interior de la caja de empalme y tomando los mismos colores de las fibras.

El excedente de cable ADSS (20m) en la estructura del empalme deberá ser fijado al almacenador de cable.

Unidad de medida

La unidad de medida es la pieza que consiste en la realización total de las tareas mencionadas para una caja de empalme de 3 vías, se considera terminada para su estimación cuando la caja de empalme esté correctamente instalada, los empalmes

dentro de la tolerancia de atenuación y debidamente sujetos, la entrega de resultados de cada uno de los empalmes realizados, y con las pruebas de atenuación del tramo instalado a satisfacción de la CFE.

Cargos al costo unitario

En la integración del costo unitario, se debe considerar los cargos siguientes para el desarrollo de esta actividad.

Mano de obra: la mano de obra calificada en la cantidad necesaria para la realización de las actividades mencionadas el tiempo programado y con la calidad requerida.

Equipo y herramienta:

Equipo: debe considerar el costo del tiempo necesario que se requiere por concepto de la empalmadora y del equipo necesario.

Herramienta: debe considerar el porcentaje de la mano de obra que considere conveniente para absorber los costos de la herramienta.

3.7.23 LIBRO DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE LOS MISMOS ADSS

Pos.	Descripción	U.m.	Cantidad
1	<p>Almacenador de cable de fibra óptica ADSS (solicitado en especificaciones. ezed-oe01 y edsc-oe01)</p> <p>Vida útil de al menos veinte años, incluyéndose en la oferta la declaración de vida útil.</p> <p>Método de instalación que no afecte a la estructura. Debe especificar claramente en su propuesta que el método de instalación propuesto no requiere barrenos adicionales al poste.</p> <p>Incluye todos los materiales y accesorios para su instalación completa.</p>	Pza.	3.00

Pos.	Descripción	U.m.	Cantidad
2	<p>caja de empalme de 3 vías (solicitado en especificaciones. edsc-oe05)</p> <p>Caja de empalme de tres vías para cable dieléctrico de fibra óptica auto soportado para ser instalada sobre poste de concreto.</p> <p>Construcción en material dieléctrico.</p> <p>Incluye charola de empalme para al menos 54 fibras.</p> <p>Debe estar sellada hidrostáticamente para soportar presiones mayores o iguales a 49 kpa.</p> <p>Incluye los conectores tipo glándula para entrada del cable.</p> <p>Incluye todos los accesorios y herrajes para ser instalada sobre poste de concreto sin necesidad de hacer perforaciones en la estructura.</p>	Pza.	1.00
3	<p>placa metálica (solicitado en especificaciones. ezed-oe02)</p> <p>para identificación de cable de fibra óptica en cada registro subterráneo</p>	Pza.	24.00
4	<p>brazo de extensión de 60 cm (solicitado en especificaciones. ezed-oe01)</p> <p>Vida útil de al menos veinte años, incluyéndose en la oferta la declaración de vida útil.</p> <p>Brazo de extensión en acero galvanizado por inmersión en caliente.</p>	Pza.	1.00

Pos.	Descripción	U.m.	Cantidad
	<p>Método de instalación que no afecte a la estructura. Debe especificar claramente en su propuesta que el método de instalación propuesto no requiere barrenos adicionales al poste de concreto.</p> <p>Incluye todos los materiales y accesorios para su instalación completa.</p>		
5	<p>tubo conduit galvanizado de 2" de diámetro pared delgada (solicitado en especificaciones. za-oc01)</p> <p>Para guiar el cable de fibra óptica desde el registro a la llegada del edificio de zona hacia el sitio de comunicaciones del edificio y llegada al cuarto de comunicaciones del edificio de distribución.</p>	MI	65.00
6	<p>charola tipo malla de 150 mm de ancho (solicitado en especificaciones. chml-oc01)</p> <p>Para su instalación en el edificio de distribución con la finalidad de guiar el cable de fibra óptica hasta el sitio de comunicaciones.</p>	MI	20.00

Tabla 3. 7 Libro de materiales y especificaciones

3.7.24 LISTA DE MATERIALES DE FIBRA ÓPTICA

Referencia.	Descripción	U.m.	Cantidad	Observaciones
1	Cable de fibra óptica ADSS de 36 fibras para ser instalado en líneas de distribución de 13.58kv.	m	5000	el cable ADSS se entregara en: 1 bobina de 5000 m
2	cable de fibra óptica acorazada de 36 fibras	m	1500	el cable de fibra óptica acorazada se entregara en:1 bobina de 1500 m
3	herraje de suspensión	Pza.	74	
4	herraje de tensión doble	Pza.	30	
5	distribuidor óptico	Pza.	4	
6	caja de empalme de 2 vías	Pza.	2	

Tabla 3. 8 Materiales fibra óptica

3.7.25 MATERIALES EXTRA DE F.O

Referencia.	Descripción	U.m.	Cantidad	Observaciones
1	Almacenador de cable de fibra óptica ADSS para poste	Pza.	3	Postulado. 1 libro de materiales
2	Caja de empalme de tres vías para cable dieléctrico de fibra óptica auto soportado para ser instalada sobre poste distribución.	Pza.	1	Postulado. 2 libro de materiales
3	Placa metálica de identificación en cada registro subterráneo	Pza.	24	Postulado. 3 libro de materiales
4	Brazo de extensión de 60 cm para ser instalado en poste de distribución	Pza.	1	Postulado. 4 libro de materiales
5	Tubo conduit de 2" de diámetro galvanizado de pared delgada	ml	65	Postulado. 5 libro de materiales
6	Charola tipo malla de 150 mm de ancho	ml	20	Postulado. 6 libro de materiales

Tabla 3. 9 Materiales extras

CAPITULO IV
RESULTADOS

4 RESULTADOS

Para encontrar los resultados del cable de fibra óptica de 36 pares tipo monomodo se realizó los siguientes procesos para encontrar las mediciones ideales y aceptables de acuerdo a las normas establecidas para encontrar la comunicación más eficaz y eficiente.

4.1 MEDIDA DE RETROESPARCIMIENTO (O.T.D.R)

Reflectómetro óptico con base de dominio en el tiempo, envió de cortos impulsos de luz para determinar características (longitud, pérdidas, etc.)

- Longitud de onda adecuada
- Conexión apropiado
- Rango dinámico suficiente (según longitud de onda)
- Uso de eliminador de zona muerta (fibra de lanzamiento)

4.2 PROCEDIMIENTO

- Seleccionar longitud de onda
- Comprobación del rango dinámico para la medida total de eventos
- Conectar al equipo la fibra de lanzamiento (200 600 m para mm/1 km para SM)
- Introducir parámetros de identificación y medidas (índice refracción), longitud, origen, final, etc.
- Realizar primera medida en una fibra óptica del cable o tramo a medir
- Analizar eventos y determinar final del tramo
- Realizar la misma operación en el sentido contrario

4.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

A los efectos de efectuar una medida de precisión, deberá considerarse el índice de refracción de las fibras ópticas instaladas.

Dicha medida deberá ejecutarse mediante OTDR, debidamente calibrado y certificado por el fabricante o distribuidor autorizado y los valores resultantes de la medida no deberán superar, para el caso de empalmes por fusión, 0.2 dB de promedio por empalme medido bidireccionalmente, y 0.5 dB por par de conector instalado en el trayecto de la fibra a probar. El valor teórico contemplado para pérdida de potencia por Km. es de 0.25 dB para el caso de fibras medidas en tercera ventana (1550 nm).

La medición deberá efectuarse con la mejor resolución posible es decir la distancia y el ancho de pulso el valor deberá ser el menor posible.

Pruebas de hermeticidad de las cajas de empalme

Esta prueba será efectuada inyectando gas inerte a la caja y se verificara con líquido jabonoso adecuado que no existan fugas de gas al exterior de la caja.

Norma de calidad para la aceptación de los empalmes

Para redes urbanas, en las cuales se emplea fibra óptica se establecen las siguientes normas de calidad para la aceptación de cada sección; entendiéndose por sección a toda la longitud de cable óptico comprendido entre dos terminaciones a nivel de distribuidor de fibra óptica. La pausa de aceptación deberá ser respetada para cada fibra óptica a nivel de sección.

Para tramos de fibra óptica se adoptara la siguiente especificación de calidad para la aceptación el promedio de atenuación de todos los empalmes de cada fibra óptica no deberá superar 0.10 dB. Como valor máximo de atenuación por empalme, se aceptara hasta 0.2 dB si el valor de atenuación del empalme resultara mayor de 0.2 dB, el mismo deberá rehacerse. Si llegare el caso de que la atenuación del empalme no baje de este valor, después de 3 re fusiones, se aceptara el valor obtenido en el cuarto intento.

La gran mayoría de las medidas de atenuación deberán ser efectuadas a la longitud de onda de 1550 nm y en ambos sentidos tomándose como valor absoluto de perdida el promedio obtenido de ambas mediciones,

4.4 NORMA DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE LA CONEXIÓN.

Acceso al edificio por medio de cables de acometida y de cable exterior: en esta configuración se entiende por conexión a nivel de distribuidor de fibra óptica al conjunto de discontinuidades de pérdida formado por la pérdida intrínseca del conector y el empalme de unión del pig tail (cable de acometida) y el empalme de unión cable de acometida (cable exterior). La pérdida global de las mediciones efectuadas en ambos sentidos a la longitud de onda 1550 nm, no deberá ser superior a los valores establecidos y enunciados anteriormente.

Para la medición deberán emplearse dos bobinas de lanzamiento de fibra óptica de una longitud no inferior a 1000m y cada bobina será de la misma tecnología de fibra óptica empleada por los cordones pig tail.

A efectos de poder realizar la medición, uno de los extremos de la bobina deberá estar pre conectado con el mismo tipo de conector empleado a nivel de distribuidor de fibra. Medición de reflexión.

Los valores de pérdida de retorno medidos en cada terminación de cable de fibra óptica a nivel de cada distribuidor de fibra óptica deberán cumplir con la siguiente norma de aceptación:

- 70% de los valores medidos > 40 dB. (Mayor)
- 30% de los valores medidos < 38 dB. (Menor)

Medición de la Pérdida total del trayecto por potencia óptica

La pérdida total de cada sección (A) para cada fibra óptica deberá satisfacer la siguiente ecuación:

Siendo:

- A = Pérdida total del tramo (dB)
- a = Atenuación nominal de la fibra óptica a la longitud de onda especificada; (dB/Km)
- L = Longitud óptica total del tramo; (Km)

- E_n = número total de empalmes. No se consideran los empalmes de acometida, si existieren y el empalme a pig tail.
- a_e = valor medio de atenuación por empalme; (dB)
- N_c = Número de conectores.
- a_c = pérdida de la conexión a nivel de distribuidor (dB)

Para el cálculo, deberán considerar los siguientes valores: $a = 0.25$ dB/km. a 1550 nm y 0.38 dB/km. a 1310 nm. Fibra óptica monomodo estándar.

Estos valores de atenuación deberán considerarse siempre y cuando correspondan a las medidas efectuadas sobre el cable, previo a la instalación.

L = longitud óptica. Para la medición de la longitud óptica del tramo, deberá considerarse estrictamente, el índice de refracción correspondiente a la fibra instalada.

$a_c = 0.25$ dB Para los conectores LC; SC, ST, FC.

Considerando la posibilidad de que la interfaz física del instrumento no sea compatible con los conectores empleados a nivel de distribuidor de fibra, resultara necesario realizar para la medición de potencia, el siguiente procedimiento de calibración, por cuanto se requiere de 2 cordones adaptación al instrumento transmisor y receptor, respectivamente.

Se medirá el nivel de potencia de salida del transmisor, por medio de un cordón conectado de acuerdo a la interfaz física del instrumento.

Se medirá la pérdida de inserción del juego de conectores correspondiente a la interconexión de los 2 cordones de adaptación.

La pérdida intrínseca será la que resulte de la diferencia entre las mediciones efectuadas en el ítem anterior, debiendo ser menor a 0.4 dB.

Con la configuración de los ítems próximo anterior, se realizara la calibración del equipo transmisor-receptor.

Debido a este equipo de calibración, deberá considerarse 'Nc' = 1 en el cálculo de la pérdida total de trayecto.

Si el instrumento de medición posee interfaz compatible con los conectores empleados a nivel de distribuidor de fibra, la calibración se efectuara en forma directa entre el equipo transmisor-receptor, por cuanto no será necesario emplear cordones de adaptación.

El paso de interconexión, deberá efectuarse mediante la desconexión del cordón de referencia a nivel del equipo receptor. A los efectos de poder efectuar la medición, será necesario emplear un cordón de conexión equipo receptor distribuidor de fibra.

Debido a este tipo de calibración, deberá considerarse 'Nc' = 2 en el cálculo de la pérdida total de trayecto. La medición se efectuara a las longitudes de onda de 1500nm.

El valor absoluto de perdida se obtendrá como el promedio de 3 medidas efectuadas luego de 3 procesos de desconexión-conexión

Los resultados obtenidos en la fibra óptica es la atenuación de los empalmes debe ser de 0.2db por empalme y por conector de 0.5db las graficas que a continuación se presentaran son aquellas que se realizó con una bobina de tendido de 997.14 metros un equipo certificado (O.T.D.R) esta prueba se realizó del edificio subestación a distribución y de distribución a subestación inversamente además también de la zona antigua a distribución y de distribución a zona antigua a continuación visualizamos las gráficas de atenuación por el programa llamado **Fiber Trace Viewer JUSU** este programa nos proporciona valores como:

- evento
- distancia
- atenuación
- reflectancia
- pendiente
- pérdidas

4.5 PRUEBAS DE ATENUACION DE F.O

Visualicemos las siguientes graficas

Distribución a Subestación Nodo 1

- atenuación de empalme 0.16db

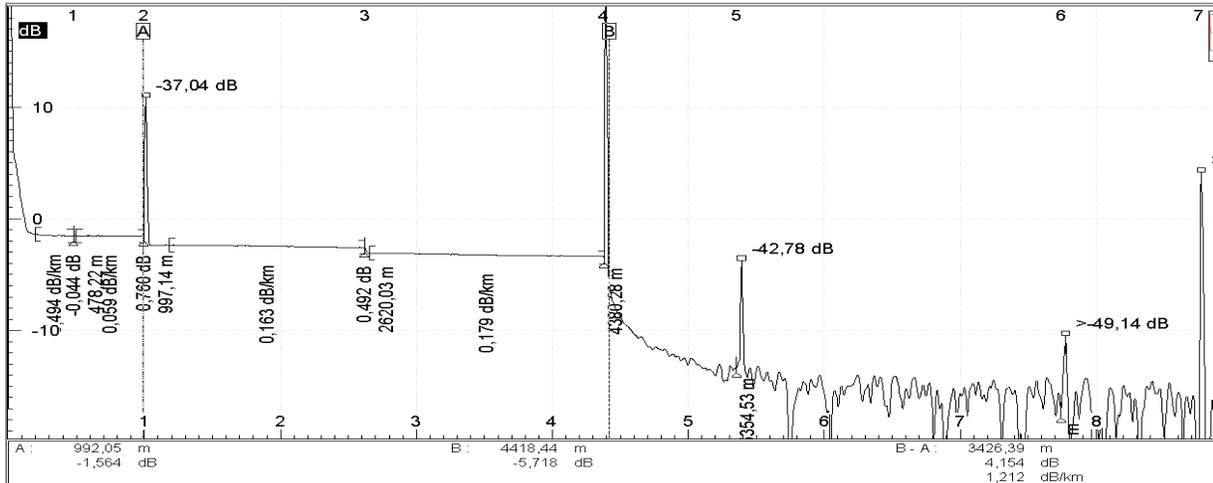


Tabla 4. 1 Atenuación de empalme distribución a subestación CRI nodo 1

Subestación a distribución Nodo 1

- atenuación de empalme de 0.08 dB

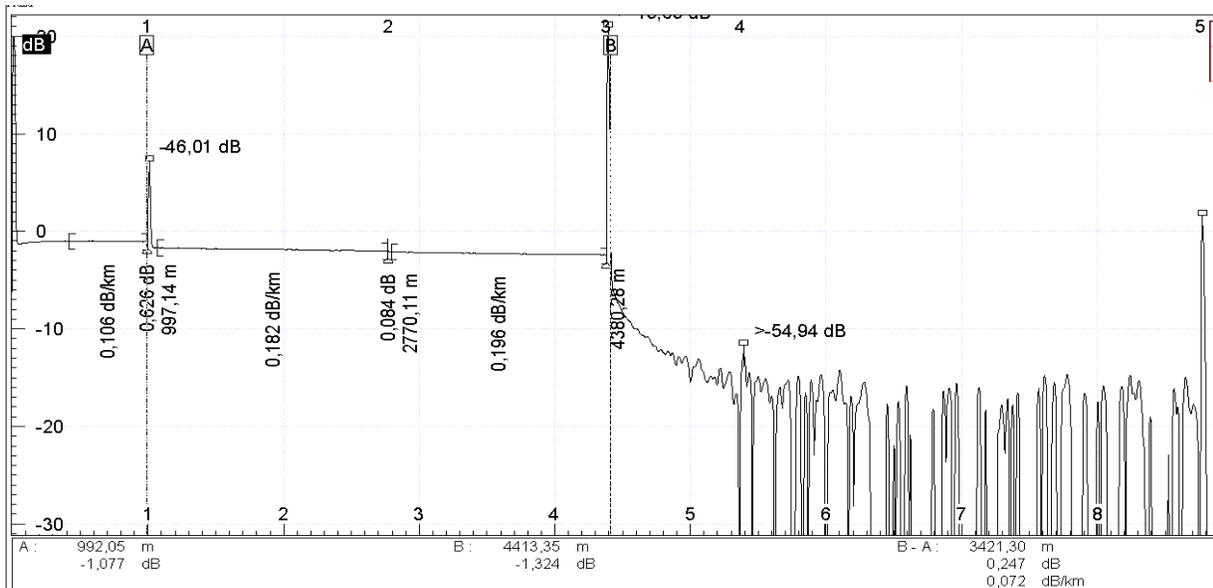


Tabla 4. 2 Atenuación de empalme de subestación CRI a distribución nodo 1

- atenuación promedio de las dos atenuaciones es de 0.12 dB está en el rango

Nodo 2 Distribución a subestación

- atenuación de empalme 0.079db

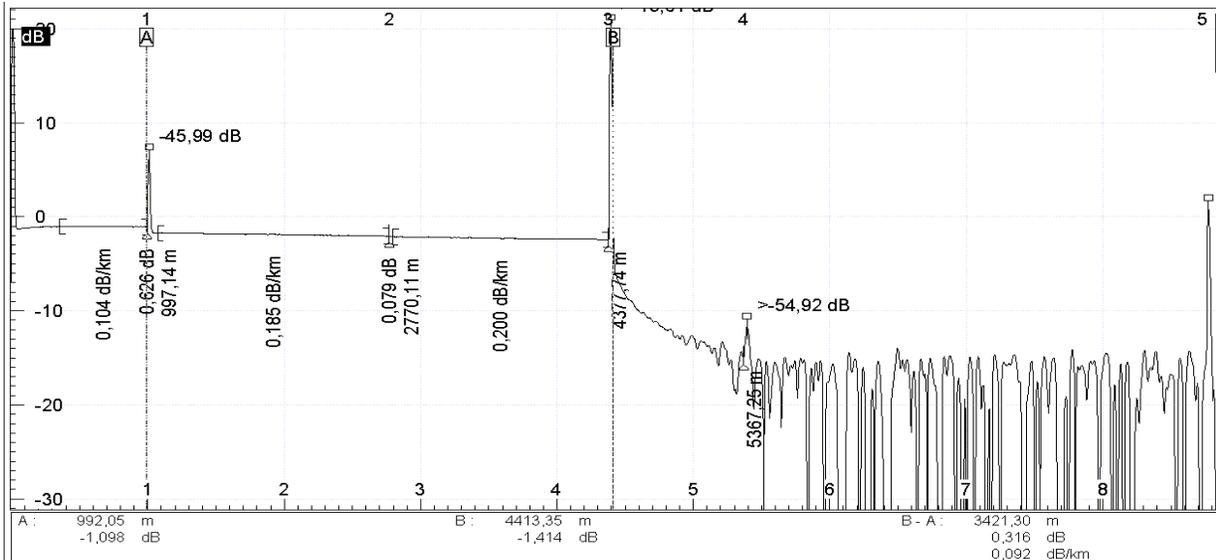


Tabla 4. 3 Atenuación de empalme distribución a subestación CRI nodo 2

Nodo 2 Subestación a distribución

- atenuación de empalme 0.174db

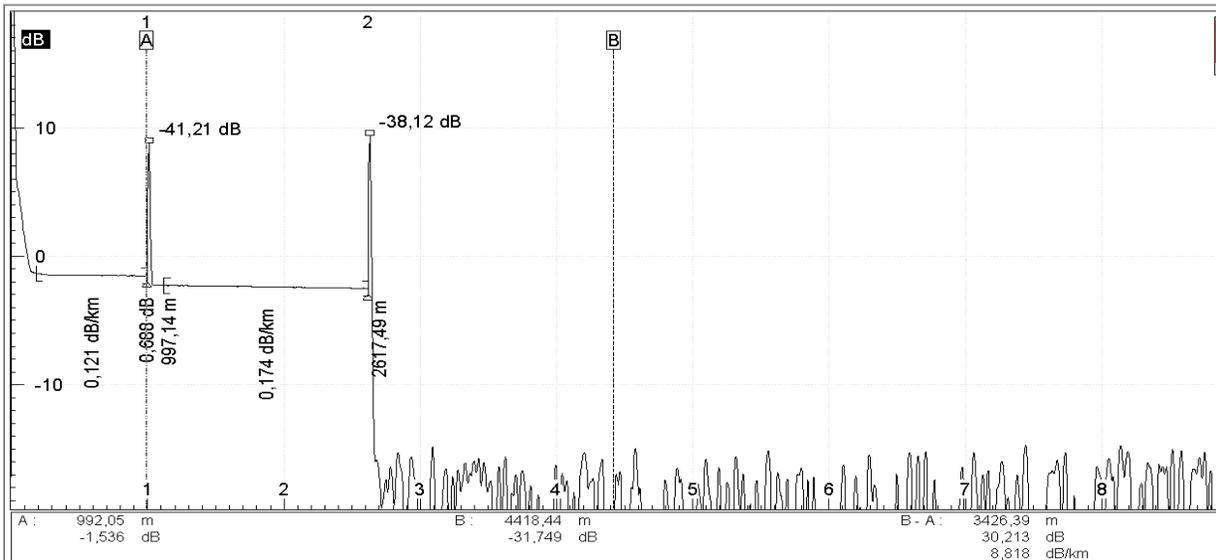


Tabla 4. 4 Atenuación de empalme de subestación CRI a distribución nodo 2

- atenuación promedio de las dos atenuaciones es de 0.126 dB está en el rango

Distribución a zona antigua

- atenuación de empalme 0.193db

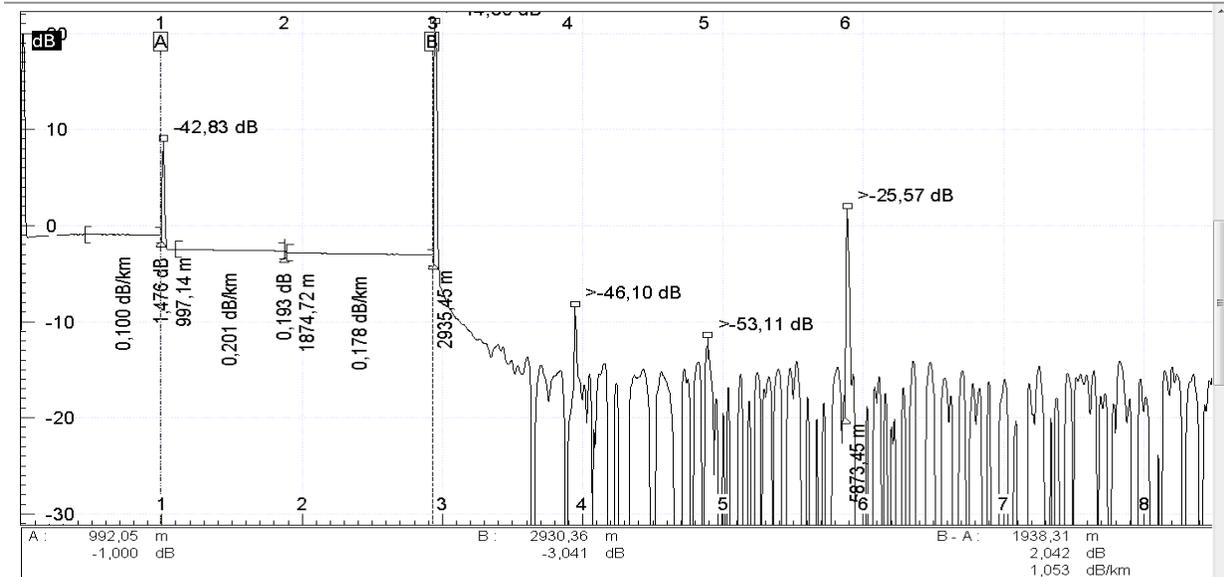


Tabla 4. 5 Distribución a zona antigua nodo 1

Zona antigua a distribución

- atenuación de empalme 0.0194db

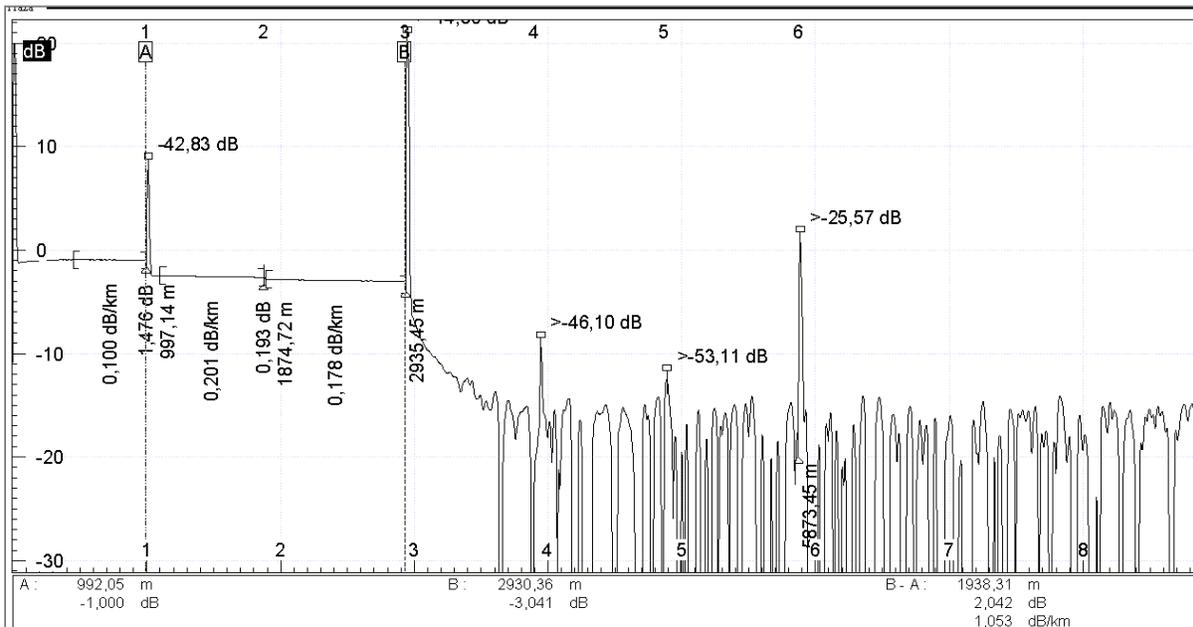


Tabla 4. 6 Zona antigua a distribución nodo 1

- atenuación promedio de las dos atenuaciones es de 0.193 dB está en el rango

Nodo 2 Distribución- zona antigua

- atenuación de empalme 0.0191db

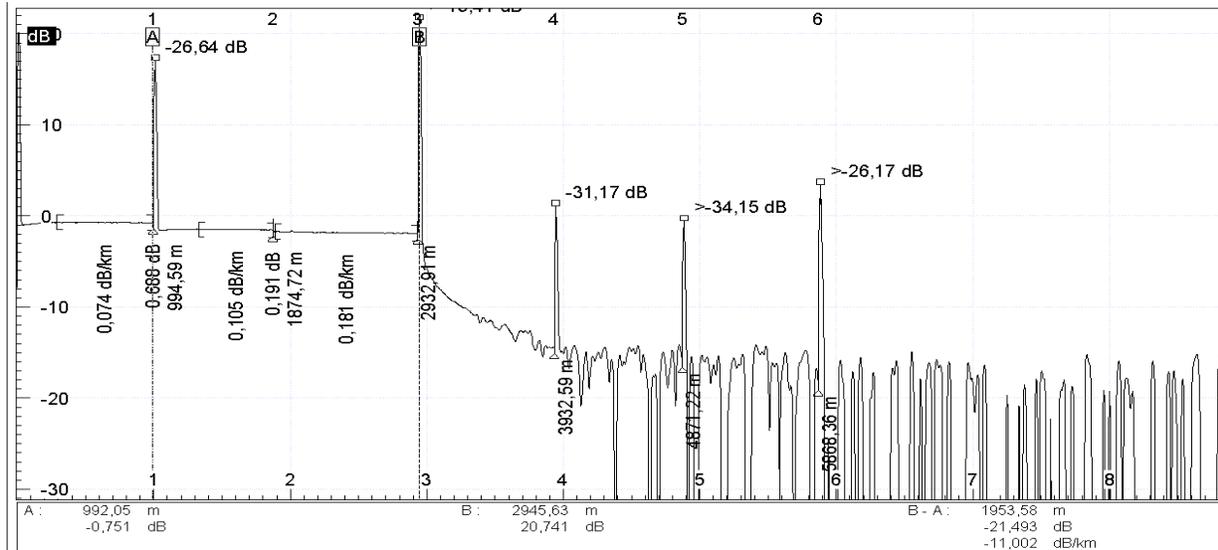


Tabla 4. 7 Distribución zona antigua nodo 2

Nodo 2 Zona antigua-distribución

- atenuación de empalme 0.050db

Distribución – zona antigua nodo 2

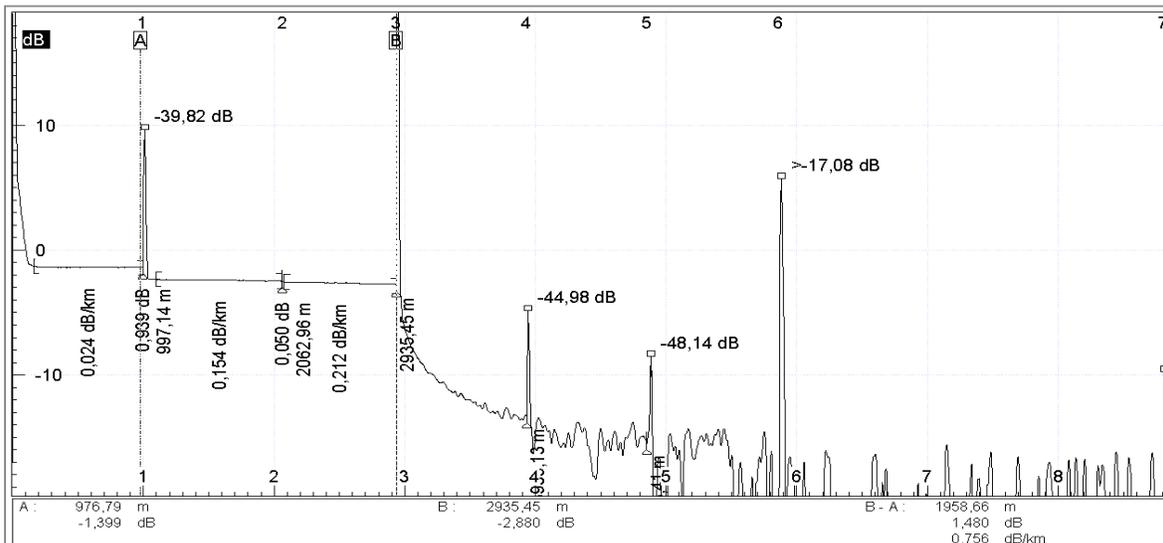


Tabla 4. 8 Zona antigua –distribución

- atenuación promedio de las dos atenuaciones es de 0.03 dB está en el rango

CONCLUSIÓN

Este proyecto fue de suma importancia, porque se resolvió el problema planteado y solicitado por el crecimiento de la zona de Comisión Federal de Electricidad (CFE) de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas.

Con el crecimiento exponencial de la ciudad, la exigencia en el abastecimiento de las innovaciones en comunicaciones es fundamental, para estar a la vanguardia con las grandes metrópolis y disfrutar de los avances tecnológicos.

Es satisfactorio desarrollar y poner en marcha la implementación del cableado estructurado y la utilización como un medio de transmisión la fibra óptica de acuerdo con las normas y estándares plasmados por la IEEE. El conocimiento adquirido de la fibra óptica y el desarrollo de su implementación, nos permiten estar al día en lo referente a la fibra óptica, que es la herramienta que ahora se está retomando en diversos puntos de la ingeniería y electrónica en el mundo.

Además hemos aprendido a utilizar el funcionamiento de los equipos de comunicación como los fondrys, los jumper, los Access point, el equipo de video conferencia en marca policom, la programación del conmutador telefónico, los empalmes de la fibra óptica, el tendido tanto aéreo por la postearía de 13 Kv y por la vía subterránea en contra, las atenuaciones de nuestra fibra por el equipo de (O.T.R.D) y con el programa **Fiber Trace Viewer**. De igual forma al probar cada nodo, se utilizó cable par trenzado categoría 6 azul para el área telefónica y gris para los datos. Estas pruebas se hicieron de punto a punto con el tester este equipo nos proporcionaba parámetros como la distancia la frecuencia la amplitud de el mismo este cable esta normalizado a funcionar correctamente a 90 metros de distancia.

La metodología antes mencionada, es un proceso aprendido, empleado y desarrollado, que servirá como guía para futuros proyectos. La parte teórica aprendida con el paso del avance de este proyecto es fundamental, me logré relacionar con los términos y referencias al momento de realizar la parte práctica, lo que hizo más fácil y eficaz mi desempeño.

Aprendí que el trabajo en equipo es una herramienta más y básica para el éxito de una empresa de este tipo. Se tienen que cumplir los tiempos establecidos y las metas. Por tal motivo un plan de trabajo adecuado es la pieza clave y fundamental para llevar cada proceso y a sus involucrados a la culminación de todos sus propósitos.

La convivencia con el mundo laboral, me permitirá estar más preparado para mi desarrollo profesional como Ingeniero, tomando en cuenta la experiencia obtenida y el conocimiento en el ámbito laboral en una empresa de clase mundial como lo es Comisión Federal de Electricidad (CFE).

BIBLIOGRAFIA

- http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado
- http://www.fi.uba.ar/materias/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica
- <http://www.samsung.com/mx/business/fiberoptics/index.html>
- http://www.jdsu.com/test_and_measurement/products/descriptions/MTSe/OFS-110/index.html
- <http://www.cfe.gob.mx/>
- http://www.euroresidentes.com/Blogs/avances_tecnologicos/2004/08/nanotecnologia-puede-crear-una-red-de.htm
- http://www.avancetecnologicos.com.mx/prod_fibra_optica.php
- <http://www.gizig.com/tecnologia/grandes-avances-cables-fibra-optica-hasta-10-veces-mas-rapidos.html>
- <http://parla.com.mx/cableadoestructurado.htm>
- <http://unitel-tc.com/normas-sobre-cableado-estructurado/>
- <http://lkarime.blogspot.mx/2011/08/que-se-debe-tener-en-cuenta-para-tender.html>

ANEXOS

2.3.1 NORMAS DE CABLEADO

TIA-526-7 “Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant “– OFSTP-7 - (February 2002)

TIA-526-14-A Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant – OFSTP-14 - (August 1998)

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Parte 1: Requerimientos Generales, (Mayo de 2001)

ANSI/TIA/EIA-568-B.1-1-2001, Adenda 1, Radio de Curvatura Mínimo para Cables de 4 Pares UTP y SCTP, (Julio de 200)

TIA/EIA-568-B.1-2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part1: General Requirements Addendum 2 – Grounding and Bonding Requirements for Screened Balanced Twisted-Pair Horizontal Cabling - (February 2003)

TIA/EIA-568-B.1-3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part1: General Requirements Addendum 3 – Supportable Distances and Channel Attenuation for Optical Fiber Applications by Fiber Type - (February 2003)

TIA/EIA-568-B.1-4 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part1: General Requirements Addendum 4 – Recognition of Category 6 and 850 nm Laser Optimized 50/125 μm Multimode Optical Fiber Cabling - (February 2003)

TIA/EIA-568-B.1-5 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 5 – Telecommunications Cabling for Telecommunications Enclosures – (March 2004)

TIA/EIA-568-B.1-7 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements Addendum 7 - Guidelines for Maintaining Polarity Using Array Connectors – (January 2006)

TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components - (December 2003)

TIA/EIA-568-B.2-1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 1 – Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 ohm Category 6 Cabling - (June 2002)

TIA/EIA-568-B.2-2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 2 – Revision of Sub-clauses - (December 2001)

TIA/EIA-568-B.2-3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 3 – Additional Considerations for Insertion Loss & Return Loss Pass/Fail Determination - (March 2002)

TIA/EIA-568-B.2-4 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 4 – Solder less Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware - (June 2002)

TIA/EIA-568-B.2-5 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 5 – Corrections to TIA/EIA-568-B.2 – (January 2003)

TIA/EIA-568-B.2-6 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 6 – Category 6 Related Component Test Procedures – (December 2003)

TIA/EIA-568-B.2-11 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components – Addendum 11 - Specification of 4-Pair UTP and SCTP Cabling – (December 2005)

TIA/EIA-568-3 Optical Fiber Cabling Components Standard - (April 2002)

TIA/EIA-568-3.1 Optical Fiber Cabling Components Standard – Addendum 1 – Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 µm Optical Fiber Cables – (April 2002)

TIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - (October 2004)

TIA-598-C Optical Fiber Cable Color Coding - (January 2005)

TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure - (May 2002)

J-STD-607-A Commercial Building Grounding (Earthling) and Bonding Requirements for Telecommunications - (October 2002)

TIA-758-A Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard – August 2004

TIA/EIA TSB-72

GUIA PARA EL CABLEADO DE LA FIBRA OPTICA